

**VŠB – Technická Univerzita Ostrava**

**Fakulta stavební**

**Katedra Prostředí Staveb a TZB**

**Provedení vnitřních rozvodů studené, teplé vody a cirkulační vody včetně rozvodů požární  
vody v administrativní budově**

**Performing Internal Distribution of Cold, Warm and Circulating Water Including Fire Water  
Distribution in a Office Building**

Student:

Bc. Patrik Lifart

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová, Ph.D.

Ostrava 2018

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Patrik Lifart**  
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb  
Téma: **Provedení vnitřních rozvodů studené, teplé vody a cirkulační vody  
včetně rozvodů požární vody v administrativní budově  
Performing Internal Distribution of Cold, Warm and Circulating Water  
Including Fire Water Distribution in a Office Building**

Jazyk vypracování: čeština

### Zásady pro vypracování:

V projektu administrativní budovy soukromého investora provedte vnitřní rozvody, studené, teplé a cirkulační vody včetně rozvodů požární vody. Součástí DP bude i základní ekonomické vyhodnocení projektu TZB. Teplá a cirkulační voda se bude připravovat v plynovém zásobníkovém ohřívači vody v kombinaci se solárními panely. Textová část pro pozemní stavitelství bude obsahovat technickou zprávu, výpočet schodiště + schéma + řez a půdorys schodišťového prostoru.

1) Výkresová část pozemního stavitelství ve stupni projektu pro realizaci stavby v rozsahu:

Stavební část – v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace 1 : 200 (1 : 250), základy 1 : 50, půdorysy jednotlivých podlaží se specifikací překladů a specifikací skladeb podlah 1:50, výkres sestavy stropních dílců na úrovni +2,6 M 1 : 50, řez schodištěm 1 : 50, půdorys střechy (pohled na střechu 1 : 100, pohledy 1 : 100. Výkresy dle ČSN 01 34 20/2004

1) Projekt rozvodů studené, teplé, cirkulační a požární vody v objektu:

tepelně technické vyhodnocení jednoho kritického stavebního detailu v software Area,

výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu (EŠOB),

vyhodnocení tepelné bilance prostor (zimní, letní),

návrh a výpočet studené a požární vody,

návrh a výpočet přípravy teplé a cirkulační vody,

návrh technické místnosti,

výkresová část v rozsahu zadání TZB pro DP ve stupni pro provedení stavby.

2) Ekonomické zhodnocení.

3) Reprezentativní poster o rozměrech 700 x 1000 (mm), na šířku, s hlavními vypracovanými body diplomové práce.

Rozsah technické zprávy a grafických prací dle Vyhlášky č.62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č.499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, dle potřeby pro provádění projekt.

### Seznam doporučené odborné literatury:

ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětech. a plynovodní instalace 2/2006

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 9/1994

ČSN 73 0540: Tepelná ochrana budov, část 1 – 4 v platném znění


Příloha č.12 k vyhlášce č.120/2011 Sb, Směrná čísla roční potřeby vody  
ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem  
ČSN EN 806-1- 3 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě  
ČSN 75 54 55 Výpočet vnitřních vodovodů  
ČSN 75 54 01 Navrhování vodovodního potrubí  
ČSN 75 54 11 Vodovodní přípojky  
ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování  
ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení  
ČSN 73 42 01 I/2008 Komíny a kouřovody-Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv  
ČSN EN 15 251/2011 Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky.  
Vrána,J. a kol.: Technická zařízení budov v praxi,GRADA Publishing a.s., ISBN 978-80- 247-1588-9.  
Žabička,Z.,Vrána,J.: Zdravotně technické instalace,ERA group spol. s r.o., Brno 2009, ISBN 978-80- 7366-139- 7.  
www.stpcr.cz Společnost pro techniku prostředí a www.tzb-info.cz.  
Případně další dle doporučení vedoucího DP potřebná k vypracování daného tématu diplomové práce, Směrnice děkana Fakulty stavební VŠB TU Ostrava č.7/2015 Zásady pro vypracování diplomové a bakalářské práce. Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na internetových stránkách školy.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

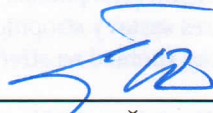
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Irena Svatošová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2018

Datum odevzdání: 30.11.2018

  
doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.  
vedoucí katedry

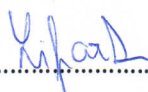


  
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě ..... 26. 11. 2018 .....

.....  .....

podpis student



Prohlašuji:

- Byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/200 Sb. – autorský zákon, zejména §35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a §60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§35 odst.3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užití díla v rozsahu §12 odst.4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohou jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vyloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 26.11.2018

.....  
Kipor

podpis studenta

## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat své vedoucí diplomové práce paní **Ing. Ireně Svatošové, Ph.D.** za poskytnutí vstřícné a odborné konzultace, které mi věnovala během zpracování této diplomové práce.

Také chci poděkovat panu **Ing. Pavlu Vlčkovi, Ph.D.** za odbornou pomoc při vypracování stavebně-technické části projektové dokumentace.

## **Anotace**

*Lifart Patrik*, Provedení vnitřních rozvodů studené, teplé vody a cirkulační vody včetně rozvodů požární vody v administrativní budově, Diplomová práce, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB. Ostrava 2018

Předmětem diplomové práce je projekt pro realizaci stavby administrativní budovy s provedením vnitřních rozvodů studené, teplé vody a cirkulační vody včetně řešení rozvodů požární vody. Administrativní budova je navržena pro soukromého investora. Budova je nepodsklepená a o dvou nadzemních podlažích. Stavba je zastřešená pultovou střechou.

Cílem diplomové práce je návrh vnitřního vodovodu, cirkulační vody, rozvod požární vody.

Diplomová práce obsahuje textovou část, přílohy a výkresovou dokumentaci. Diplomová práce dělí na část, která řeší problematiku pozemního stavitelství a na část TZB.

Klíčová slova: administrativní budova, vnitřní vodovod, cirkulace, požární vodovod

## **Annotation**

The subject of the diploma thesis is a project for the construction of an administrative building with internal distribution of cold, hot water and circulating water, including the solution of fire water distribution. The office building is designed for a private investor. The building is cellarless and has two floors. The building is roofed with a single-pitch roof.

The aim of the diploma thesis is the design of internal water supply, circulating water, fire water distribution.

The diploma thesis contains text part, attachments and drawing documentation. The diploma thesis is divided into the part dealing with the problems of building construction and the part of TZB.

Keywords: administrative building, internal water supply, circulation, fire water supply

## SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

$A_k$  – celková plocha solárního kolektoru [ $\text{m}^2$ ]

$G_{T,m}$  – střední hodnota slunečního ozáření [ $\text{kWh}/\text{m}^2$ ]

$H_{T,den}$  – denní dávka slunečního ozáření [ $\text{kWh}/\text{m}^2.\text{den}$ ]

$H_{T,den,dif}$  – teoretická denní dávka difúzního slunečního ozáření [ $\text{kWh}/\text{m}^2.\text{den}$ ]

$H_{T,den,teor}$  – teoreticky možná denní dávka celkového slunečního ozáření [ $\text{kWh}/\text{m}^2.\text{den}$ ]

$K_V$  – konstrukční výška schodiště [mm]

$N_P$  – nadzemní podlaží

$N_{ZÚ}$  – Nová zelená úsporám

$O_p$  – obestavěný prostor stavby [ $\text{m}^3$ ]

$O_t$  – obestavěný prostor zastřešení [ $\text{m}^3$ ]

$O_v$  – obestavěný prostor vrchní části stavby [ $\text{m}^3$ ]

$O_z$  – obestavěný prostor základů [ $\text{m}^3$ ]

$Q$  – výpočtový průtok v přívodním potrubí [l/s]

$Q_A$  – jednotlivé druhy odběrných míst, podle tabulky viz níže [l/s]

$Q_D$  – výpočtový průtok v přívodním potrubí studené nebo teplé vody k odběrným místům [l/s]

$Q_d$  – maximální denní potřeba vody [ $\text{m}^3/\text{den}$ ]

$Q_h$  – maximální hodinová potřeba vody [ $\text{m}^3/\text{hod}$ ]

$Q_{k,u}$  – teoretické tepelné zisky solárních kolektorů za den [ $\text{kWh}/\text{m}^2.\text{den}$ ]

$Q_{max}$  – maximální průtok vodoměru [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

$Q_p$  – průměrná denní potřeba vody [ $\text{m}^3/\text{den}$ ]

$Q_{p,c}$  – denní potřeba tepla [ $\text{kWh}/\text{den}$ ]

$Q_r$  – celková roční potřeba vody [ $\text{m}^3/\text{rok}$ ]

$Q_{rc}$  – roční potřeba vody [ $\text{m}^3/\text{rok}$ ]

$Q_{TV}$  – střední účinnost solárního kolektoru [ $\text{kWh}/\text{den}$ ]

$Q_1$  – koeficient tepelné ztráty [ $\text{W}/\text{m}^2.\text{K}$ ]

$Q_2$  – koeficient tepelné ztráty [ $\text{W}/\text{m}^2.\text{K}^2$ ]

$Q_{In}$  – jmenovitý tepelný výkon ohřevu [kW]



$Q_{IP}$  – teplo dodané ohříváčem do teplé vody během periody [kWh]  
 $Q_{2P}$  – teplo dodané ohříváčem do teplé vody během periody [kWh]  
 $Q_{2t}$  – teoretické teplo odebrané z ohříváče v době periody [kWh]  
 $Q_{2z}$  – teplo ztracené při ohřevu a distribuci teplé vody v době periody [kWh]  
 $R$  – délková tlaková ztráta třením [kPa/m]  
 $S_O$  – stavební objekt  
 $S_{PV}$  – specifická potřeba vody fakturované [m<sup>3</sup>/osoba.den]  
 $U_3$  – objemový průtok teplé vody [m<sup>3</sup>/h]  
 $V_d$  – objem dávky [m<sup>3</sup>]  
 $V_{EN}$  – objem expanzní nádoby [l]  
 $V_j$  – potřeba teplé vody pro mytí nádobí [m<sup>3</sup>]  
 $V_K$  – objem solárních kolektorů [l]  
 $V_o$  – potřeba teplé vody pro mytí osob [m<sup>3</sup>]  
 $V_p$  – objem vody v měděném potrubí [l]  
 $V_{TV,den}$  – denní potřeba teplé vody [m<sup>3</sup>/den]  
 $V_S$  – počáteční objem teplotonosné látky v expanzní nádobě [l]  
 $V_s$  – objem vody v celé soustavě [l]  
 $V_u$  – potřeba teplé vody pro úklid a mytí podlah [m<sup>3</sup>]  
 $V_{2p}$  – celková potřeba teplé vody [m<sup>3</sup>]  
 $Z_O$  – počet zásobovaných osob [-]  
 $a_1$  – lineární součinitel tepelné ztráty solárního kolektoru [-]  
 $a_2$  – kvadratický součinitel tepelné ztráty solárního kolektoru [-]  
 $b$  – šířka stupně [mm]  
 $c$  – měrná tepelná kapacita vody [J/kg.K]  
 $d_i$  – vnitřní průměr trubky [mm]  
 $d_p$  – počet dnů provozu domu v roce [-]  
 $f$  – solární pokrytí [-]  
 $g$  – tíhové zrychlení [m/s<sup>2</sup>]  
 $h$  – výška schodišťového stupně [mm]

$h'$  – zvolená výška schodišťového stupně [mm]

$h_s$  – výška vodního sloupce nad expanzní nádobou [m]

$h_1$  – podchodná výška [mm]

$h_2$  – průchodná výška [mm]

$k_d$  – koeficient denní nerovnoměrnosti [-]

$k_h$  – koeficient hodinové nerovnoměrnosti [-]

$l$  – délka posuzovaného úseku potrubí [m]

$m$  – počet druhů odběrných míst [-]

$m_l$  – počet součinitelů místního odporu [-]

$n$  – počet odběrných míst stejného druhu [-]

$n_d$  – počet dávek [-]

$n_i$  – počet osob [-]

$n_j$  – počet jídel [-]

$n_u$  – počet jednotkových ploch [-]

$n_l$  – počet posuzovaných úseků potrubí [-]

$p$  – srážky z tepelných zisků vlivem tepelných ztrát solární soustavy [-]

$p_{AP}$  – tlaková ztráta napojených zařízení [kPa]

$p_B$  – barometrický tlak [kPa]

$p_d$  – součinitel prodloužení dodávky [-]

$p_{d,A}$  – hydrostatický absolutní tlak [kPa]

$p_{d,min}$  – minimální tlak v nejvyšším místě solární soustavy [kPa]

$p_e$  – maximální provozní tlak [kPa]

$p_{dis}$  – dispoziční přetlak na začátku posuzovaného potrubí [kPa]

$p_{h,dov,A}$  – maximální dovolený tlak zásobníkového ohříváče [kPa]

$p_{minFl}$  – minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou [kPa]

$p_o$  – plnicí tlak [kPa]

$p_{pv}$  – maximální tlak v soustavě [kPa]

$p_{WM}$  – tlaková ztráta vodoměru [kPa]

$q_{k,u}$  – teoretické tepelné zisky solárních kolektorů za den [kWh/m<sup>2</sup>.den]

$t$  – čas [h]

$t_d$  – doba dodávky [h]

$t_{e,s}$  – průměrná venkovní teplota v době slunečního svitu [°C]

$t_{k,m}$  – průměrná teplota teplotonosné kapaliny v solárních kolektorech [°C]

$t_{SV}$  – teplota studené vody [°C]

$t_{TV}$  – teplota teplé vody [°C]

$v$  – průtočná rychlost v potrubí [m/s]

$z$  – doba čerpání vody [h]

$z_z$  – součinitel poměrné ztráty při ohřevu [-]

$\Delta_{pe}$  – tlaková ztráta způsobená výškovým rozdílem [kPa]

$\Delta_{pF}$  – tlaková ztráta vlivem místních odporů [kPa]

$\Delta_{pRF}$  – celková tlaková ztráta v potrubí [kPa]

$\Delta_{Q_{max}}$  – největší rozdíl tepla mezi  $Q_1$  a  $Q_2$  [kWh]

$\phi_1$  – teplota studené vody [°C]

$\phi_2$  – teplota teplé vody [°C]

$\lambda$  – součinitel tření [-]

$\beta$  – koeficient roztažnosti teplotonosné látky [-]

$\rho$  – hustota vody [kg/m<sup>3</sup>]

$\zeta$  – součinitel místního odporu [-]

$\eta_k$  – střední účinnost kolektoru [-]

$\eta_0$  – optická účinnost kolektoru [-]

$\tau_r$  – poměrná doba slunečního svitu [h/rok]

$\omega$  – návrhová průtočná rychlost [m/s]

# Obsah

Obsah .....	12
1. Úvod .....	15
A Průvodní zpráva .....	18
A.1 Identifikační údaje .....	18
A.1.1 Údaje o stavbě .....	18
A.1.2 Údaje o stavebníkovi .....	18
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace .....	18
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení .....	19
A.3 Seznam vstupních podkladů .....	19
B Souhrnná technická zpráva .....	22
B. 1 Popis území stavby .....	22
a) Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území .....	22
b) Údaje o souladu u s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územní souhlasem .....	22
c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání .....	22
d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území .....	23
e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů .....	23
f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod. ....	24
g) Ochrana území podle jiných právních předpisů .....	24
h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod. ....	24
i) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území .....	25
j) Požadavky na sanace, demolice, kácení dřevin .....	25

k) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa .....	25
l) Územně technické podmínky zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě .....	25
n) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané a související investice .....	26
n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí .....	26
o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo .....	26
B.2 Celkový popis stavby .....	27
a) Nova stavba nebo změna dokončené stavby .....	27
b) Účel užívání stavby .....	27
c) Trvalá nebo dočasná stavba .....	27
d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby .....	27
e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů .....	28
f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů .....	29
g) Navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod. ....	29
h) Základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod. ....	29
i) Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy .....	31
j) Orientační náklady stavby .....	31
C Situační výkres .....	34
C.1 Situační výkres širších vztahů .....	34
a) Měřítko 1:1000 až 1:50000 .....	34
b) Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu .....	34
c) Stávající a navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma .....	34



d)	vyznačení hranic dotčeného území .....	34
C.2	Koordinační situační výkres.....	34
D	Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení.....	37
D.1	Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu .....	37
D.1.1	Architektonicko – stavební řešení .....	37
a)	Technická zpráva .....	37
b)	Výkresový část.....	44
D.1.2	Stavebně konstrukční řešení .....	45
a)	Technická zpráva .....	45
b)	Podrobný statický výpočet .....	52
c)	Výkresová část.....	53
D.1.3	Požárně bezpečnostní řešení .....	53
D.1.4	Technika prostředí staveb.....	54
c)	Technická zpráva .....	61
b)	Výkresovou část.....	67
D.2	Dokumentace technických a technologických zařízení .....	68
3.	Závěr.....	69
4.	Seznam použité literatury .....	70
5.	Seznam výkresů .....	72
6.	Seznam příloh .....	73

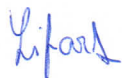
## 1. Úvod

Účel diplomové práce je vypracování projektové dokumentace novostavby administrativní budovy v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb. [7] a řešení vnitřního vodovodu studené, teplé vody a cirkulační vody včetně požární vody. Diplomová práce je rozdělena na dvě části: stavebně-technickou část a část zdravotně-technickou.

Stavebně-technickou část řeší umístění stavby, její provoz, jednotlivé konstrukce a jejich materiály. Administrativní budova je navržena jako dvoupodlažní. Budova je nepodsklepená a zastřešená je pultovou střechou.

Část zdravotně-technická se zabývá výpočty a návrhem vnitřního vodovodu studené, teplé vody a cirkulační vody včetně požární vody.

Práce je členěna na textovou a výkresovou část. Textová část se skládá z úvodu, průvodní zprávy, souhrnné technické zprávy, technické zprávy, výpočtu schodiště, technické zprávy vodovodu, ekonomické zhodnocení. Výkresová část řeší zvlášť problematiku stavebně-technické části a zvlášť vnitřního vodovodu, cirkulace, požární vody v administrativní budově.

Podpis: 

**Projektová dokumentace**  
**pro provádění stavby**  
dle ustanovení vyhlášky č. 405/2017 Sb.

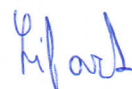
**část A**

**PRŮVODNÍ ZPRÁVA**

Vypracoval: Bc. Patrik Lifart

Školní rok: 2018/2019

Podpis:



**Obsah:**

A.1 Identifikační údaje

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

A.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

## **A Průvodní zpráva**

### **A.1 Identifikační údaje**

#### **A.1.1 Údaje o stavbě**

**a) Název stavby**

Novostavba administrativní budovy pro soukromého investora.

**b) Místo stavby**

Parcela č. 253/30, 253/2

Obec: Ostrava Muglinov

KÚ: Muglinov [714941]

#### **A.1.2 Údaje o stavebníkovi**

**a) Jméno, příjmení a místo trvalého pobytu**

Petr Koňářik

Úzka 6

Brno 23

723 23 Brno

#### **A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace**

**a) Jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, adresa sídla**

Bc. Patrik Lifart

Ahepjukova 6

Ostrava 1

702 00 Ostrava

**b) Jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající)**

Není předmětem této technické zprávy.

**c) Jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (právnícká osoba)**

Není předmětem této technické zprávy.



## **A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

Stavba bude členěna na tyto stavební objekty:

- |  |       |
|--|-------|
| 1) Objekt rodinného domu                 | SO 01 |
| 2) Přípojka vody                         | SO 02 |
| 3) Přípojka splaškové kanalizace, ČOV    | SO 03 |
| 4) Dešťová kanalizace s vsakovací jímkou | SO 04 |
| 5) Přípojka elektrické energie nn        | SO 05 |
| 6) Zpevněné plochy, sjezd                | SO 06 |

## **A.3 Seznam vstupních podkladů**

### **a) základní informace o rozhodnutí nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena**

Podklady:

- 1) Údaje z Katastru nemovitostí
- 2) Výškopisné a polohopisné zaměření parcely
- 3) Vyjádření majitelů inženýrských sítí – není předmětem diplomové práce
- 4) Protokol o Měření radonového indexu – není předmětem diplomové práce
- 5) Hydrogeologický posudek – není předmětem diplomové práce

**Projektová dokumentace  
pro provádění stavby**

dle ustanovení vyhlášky č. 405/2017 Sb.

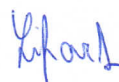
**část B**

**SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Vypracoval: Bc. Patrik Lifart

Školní rok: 2018/2019

Podpis:



**Obsah:**

B.1 Popis území stavby

B.2 Celkový popis stavby

## **B Souhrnná technická zpráva**

### **B. 1 Popis území stavby**

#### **a) Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území**

Stavební pozemek je veden na Katastrálním úřadu jako orná půda. Parcela je v mírném svahu, v místě umístění stavby a jejím bezprostředním okolí bez vzrostlé zeleně, s travním porostem, bez zpevněných ploch.

Pozemek není po celém svém obvodu oplocen, příjezd a přístup na staveniště je zajištěn ze stávající místní komunikace, která probíhá podélně kolem východní části pozemku stavebníka.

Stávající přírodní prostředí zájmového území lze charakterizovat jako málo zatížené. Charakter stavby nebude úroveň tohoto zatížení významněji zvyšovat, schopnost stávajícího přírodního prostředí snášet zátěž po realizaci záměru lze hodnotit jako dostatečnou.

Uvažovanou stavbou nejsou dotčena chráněná území nebo existující kulturní památky, stavbou ani jejím budoucím provozem se nemění vliv na okolní stavby a pozemky.

#### **b) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územní souhlasem**

Charakter stavby vyžaduje vydání Územní souhlas. Na tuto stavbu bude podána žádost o územní souhlas a souhlas s provedením ohlášeného stavebního záměru, která bude svým obsahem splňovat ustanovení zákona 183/2006 Sb. [7] a jeho novel v platném znění.

#### **c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání**

Řešení území je v územním plánu vyhrazeno pro výstavbu, leží v zastavěné části obce. Podmínky územního rozhodnutí jsou respektovány, stavba je v souladu s územním a regulačním plánem obce.

Předmětný pozemek je evidován v Katastru nemovitostí jako orná půda, leží dle výkresu situace č.1 ÚP v oblasti předpokládaných záborů půdního fondu.

**d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území**

Stavební pozemek se vždy vymezuje tak, aby svými vlastnostmi, zejména velikostí, polohou, plošným a prostorovým uspořádáním a základovými poměry, umožňoval umístění, realizaci a užívání stavby pro navrhovaný účel a aby byl dopravně napojen na kapacitně vyhovující veřejně přístupnou pozemní komunikaci. Vymezuje se tak, aby na něm bylo vyřešeno

- umístění odstavných a parkovacích stání v rozsahu požadavků příslušné české technické normy pro navrhování místních komunikací, což zaručuje splnění požadavků této vyhlášky
- budou splněny požadavky tohoto zákona a koordinovaného stanoviska na nakládání s odpady, tyto budou likvidovány odvozem na registrovanou skládku, případně pokud tyto budou vhodné pro recyklaci, budou přednostně pak recyklovány. S odpady bude nakládáno v souladu se zákonem o odpadech a o podrobnostech nakládání s odpady
- stavba je umístěna tak, že jsou dodrženy vzájemné odstupy staveb a hranic pozemků

Nebyly požádány ani vydány žádné výjimky či jiná úlevová opatření z obecných požadavků na využívání území, které vyžadují řešení stanovené vyhláškou č. 501/2006 Sb. [11] a její následných změn v platném znění. Stavba nevyžaduje žádné výjimky ani úlevová řešení.

**e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů**

Závazná stanoviska dotčených orgánů jsou zpracována a respektována v projektové dokumentaci dle jejich stanovených podmínek. Především se jedná zejména o požadavky správců sítí. Dokumentace je provedená tak, aby splnila veškeré požadavky dotčených orgánů statní zprávy.



**f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.**

**Radonový průzkum**

Bude proveden i radonový průzkum pro určení radonového indexu pozemku. Dle protokolu byl zjištěn nízký radonový index stavebního pozemku. Z toho důvodu nemusí být preventivně chráněn proti pronikání radonu z geologického podloží.

**Hydrogeologický průzkum**

Stavba se nachází na únosném podloží – se silnou vrstvou tuhých a pevných jílů, a to již v hloubce těsně pod podorníčí do hloubky cca 0,8 m. Pod nimi pak vrstva přechází do tuhého písčitojílovitého a štěrkového podloží.

Byl proveden průzkum pomocí vrtané sondy – odběrové tyče vzorky kvůli vsakování. Založení stavby bylo navrženo do hloubky 1,2 m.

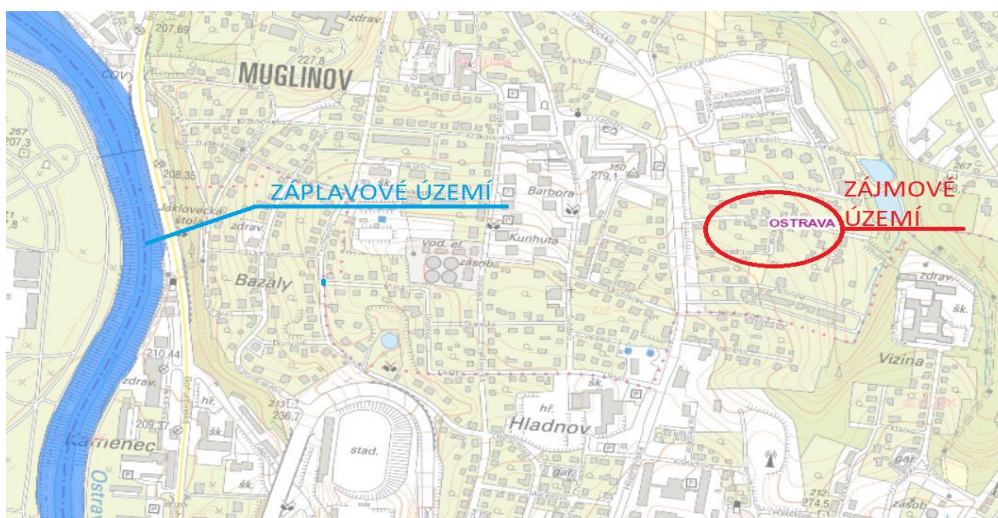
**g) Ochrana území podle jiných právních předpisů**

Území stavby nevyžaduje žádnou ochranu, neleží v památkově chráněném území, Území stavby se nenachází v záplavovém ani v poddolovaném území, ve zvláště chráněném území, v lokalitě soustavy Natura 2000, oblast není v seznamu Evropsky významné lokality apod.

**h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.**

Uvedená stavba se nenachází dle mapy MSK v záplavovém ani poddolovaném území, nenachází se ani v chráněném ložiskovém území.

MAPKA ZÁPLAVOVÝCH ÚZEMÍ



**i) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území**

Při realizaci stavby nebude užíváno mechanismů či jiných prostředků, vyvolávající negativní účinky, vliv stavby na okolní stavby a pozemky není žádný, okolí stavby nevyžaduje ochranu před vlivy užívání stavby.

V dotčeném krajinném prostoru se nenacházejí žádná zvláště chráněná území či kulturní a historické dominanty krajiny. Předmětná stavba odpovídá měřítku krajiny v daném území, nenarušuje vztahy v krajině. Vliv stavby na dochované znaky krajinného rázu a významné krajinné prvky (vodní tok) lze vzhledem k umístění stavby, navazující zástavbě, plošnému a objemovému rozsahu stavby a popsanému charakteru území hodnotit jako slabý. Vzhledem k uvedenému lze konstatovat, že realizací výše uvedené stavby nedojde k podstatnému snížení nebo zásadní změně krajinného rázu.

Stavební pozemek se v souladu s ustanovením č. 501/2006 Sb. [11], o obecných požadavcích na využívání území vymezuje tak, aby na něm bylo vyřešeno vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných nebo zpevněných ploch. Celá plocha stavby je proto odvodněna a napojena přes střešní vpusti a dešťovou kanalizací do vsakovacích galérií. Odtokové poměry v území se stavbou rodinného domu nemění.

Stavba nebude mít negativní vliv na okolní stavby ani pozemky, odstupové vzdálenosti jsou dodrženy. Výše uvedená stavba bude řádně odvodněna dešťovou kanalizací do vsaku na pozemku investora, nebude mít vliv na odtokové poměry v území.

**j) Požadavky na sanace, demolice, kácení dřevin**

Nejsou žádné požadavky na sanace, demolice ani kácení dřevin, pozemek je bez vrostlé zeleně.

**k) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa**

Není předmětem této technické zprávy.

**l) Územně technické podmínky zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě**

Dopravní dostupnost pozemku stavby je zajištěno pomocí stávající místní komunikace parc. č. 253/2, která probíhá podél severní strany pozemku. Protože se jedná o místní komunikaci, bude napojení stavby realizováno zřízením sjezdu.

Napojení na technickou infrastrukturu bude realizováno pomocí přípojek inženýrských sítí a to přípojky el. energie, vody a splaškové kanalizace. Přípojka vody je stávající, je vyvedena na pozemek a zaslepena. Bude pouze osazena vodoměrná šachta a bude provedena domovní přípojka vody. Délka přípojky vody od místa napojení po

Přípojka splaškové kanalizace bude svedena do stávající splaškové kanalizace. Přípojka je stávající, je vyvedena na pozemek a zaslepena. Bude pouze osazena revizní šachta a bude provedeno prodloužení k budově. Přípojka bude provedena z trub PVC KG DN 150 včetně osazení revizních šachtic.

Přípojka dešťové kanalizace z trub PVC KG DN 150 bude napojena do nové vsakovací jámky.

Přípojka NN – je stávající a vyvedena na pozemek a zaslepena. Osadí se jen plynoměrná skříň a vypracuje se domovní přípojka.

Stavba administrativní budovy je navržena v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb., [12] o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb: Chodníky a pochozí plochy budou umožňovat samostatný, bezpečný, snadný a plynulý pohyb osobám s omezenou schopností pohybu nebo orientace.

Objekt administrativní budovy, resp. jeho přízemí je navrženo s možností užívání osobami s omezenou schopností pohybu.

**n) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané a související investice**

Stavba nemá vazby na žádné další podmiňující a související investice.

**n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí**

Parcelní číslo	Druh pozemku	Výměra m <sup>2</sup>	Obec, katastrální území
253/30	Orná půda	834	Ostrava [554821] - Muglinov [714941]

**o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo**

Není předmětem této technické zprávy.

## B.2 Celkový popis stavby

**a) Nova stavba nebo změna dokončené stavby**

Jedná se o novostavbu.

**b) Účel užívání stavby**

Jedná se o administrativní budovu sloužící k administrativní práci.

**c) Trvalá nebo dočasná stavba**

Jedná se o trvalou stavbu.

**d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby [19]**

Stavba je navržena v souladu s vyhláškou č. 501/2006 Sb., [11].

Podstatná změna vyhláškou č. 269/2009 Sb. s účinností od 26.8.2009

Změna vyhláškou č. 22/2010 Sb. s účinností od 26.1.2010

Změna vyhláškou č. 20/2011 Sb. s účinností od 15.3.2011

§20: odst.1 – umístěním stavby nedojde ke zhoršení kvality prostředí a hodnoty území, odst.3 – stavební pozemek je vymezen tak, že svými vlastnostmi umožňuje umístění, realizaci a užívání stavby pro navrhovaný účel a je dopravně napojen na kapacitně vyhovující veřejně přístupnou pozemní komunikaci, odst. 5 – na stavebním pozemku je vyřešeno umístění odstavných a parkovacích stání v souladu s normovanými hodnotami, dále je vyřešeno nakládání s odpady, splaškové odpadní vody budou odvedeny do jímky, srážkové vody budou zasakovány do terénu.

§23: odst .1 – novostavba je napojena na dopravní a technickou infrastrukturu, přičemž splňuje požadavky na dopravní obslužnost, parkování a přístup požární techniky, odst.2 – umístění stavby nebude znemožněna zástavba na sousedních pozemcích

§25: odst .4 – vzájemné odstupy staveb splňují požadavky na urbanistické, architektonické, životní prostředí, hygienické, požární ochrany, bezpečnosti, požadavky na denní osvětlení a oslunění a na minimální vzdálenosti mezi nimi, odst.4 – je splněn požadavek vzájemného odstupu sousedících staveb pro bydlení, v jejichž protilehlých stěnách jsou okna pobytových místností

Stavba je navržena v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb., [10]

§5: odst .1 – jednotlivé stavební objekty mají před vstupem rozptylovou plochu odpovídající druhu stavby, která umožňuje plynulý a bezpečný přístup i odchod a rozptyl osob

do okolí stavby, odst.2 – odstavěná a parkovací stání jsou řešena v souladu s normovými hodnotami jakou součást stavby a na pozemcích stavby

§6: - připojení stavby na stávající technickou infrastrukturu bude zajištěno nově navrženým vodovodním řadem a dále nově navrženou jednotnou a dešťovou kanalizací. Srážkové vody budou zasakovány. Přípojky jednotlivých stavebních objektů jsou navrženy jako samostatně uzavíratelné.

§8: - stavba je navržena tak, aby splňovala požadavky na mechanickou odolnost a stabilitu, požární bezpečnost, ochranu zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí, ochranu proti hluku, bezpečnost při užívání, úsporu energie a tepelnou ochranu. Dle doloženého radonového průzkumu se dotčené pozemky nachází v kategorii nízkého radonového indexu, stavba tudíž nebude chráněna proti pronikání radonu z geologického podloží.

§11: - stavba splňuje v souladu s normovými hodnotami požadavky na denní osvětlení, větrání a vytápění.

Na tuto stavbu se dle §11 vyhlášky 398/2009 Sb., [12] nevztahuje dodržení obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

Stavba v plném rozsahu respektuje vyhlášku č. 268/2009Sb., [10]. Stavba nenarušuje životní prostředí a splňuje požadavky na bezpečnost a vlastnosti staveb:

§ 9: -stavba svou konstrukci zajišťuje dostatečnou mechanickou odolnost a stabilitu, svou tuhostí je odolná proti nepřipustnému přetvoření, kmitání nebo zřícení

§ 14: -stavba není zdrojem hluku a vibrací, vlastní stavba je chráněna před vlivem okolního hluku vzduchovou neprůzvučností vnějších konstrukcí

§ 16: - budova je navržena s velmi nízkou energetickou náročností

§ 15: - stavba je navržena a bude provedena tak, že nebude ohrožovat život a zdraví osob nebo zvířat

§ 10 - ochrana zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí

§ 11, 12 - denní a umělé osvětlení, větrání a vytápění

§ 13 - proslunění

**e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů**

Není předmětem této technické zprávy.

**f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů**

Stavba nevyžaduje žádnou ochranu, nejedná se o kulturní památku, neleží v chráněném území.

**g) Navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.**

Zastavěná plocha: 374,91 m<sup>2</sup>

Užitná plocha: 282,2 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 2767,6 m<sup>3</sup>

Zpevněné plochy: 184,7 m<sup>2</sup>

**h) Základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod. [19]**

Potřeba vody viz. Příloha č.6.

Třída energetické náročnosti viz. Příloha č.4.

Potřeba elektrické energie:

Požadovaný hlavní jistič administrativní budovy je 25 A, zajistí provozovatel ČEZ a.s.

Z hlediska odpadového hospodářství je nutné dodržovat zákon č. 185/2001 sb., [8]. Zejména se jedná o vyhlášku MŽP č. 383/2001 Sb., [13]. Podle této vyhlášky se jedná o odpady zatříděné dle kódu druhu odpadu do skupiny stavební a demoliční odpady. V zásadě lze vyjmenovat základní druhy odpadů při výstavbě včetně množství, které lze stanovit na základě předpokládané výše ztraceného. Tato hodnota se u stavebních materiálů tohoto druhu pohybuje v množství 1 až 1,5 % celkového množství stavebního materiálu. Při demoličních pracích lze celkem přesně určit množství demoličního materiálu a provést zatřídění do skupin podle výše uvedené vyhlášky MŽP. Pro generálního dodavatele je závazná evidence těchto odpadů v průběhu výstavby a podrobnostech nakládání s nimi. Veškeré doklady budou předloženy v rámci kolaudace stavby.

Zatřídění odpadů dle Katalogu odpadů uvedené ve vyhlášce č. 93/2016 Sb., [14].

15 ODPADNÍ OBALY; ABSORPČNÍ ČINIDLA, ČISTICÍ TKANINY, FILTRAČNÍ MATERIÁLY A OCHRANNÉ ODĚVY JINAK NEURČENÉ

15 01 Obaly (včetně odděleně sbíraného komunálního obalového odpadu)

15 01 01 Papírové a lepenkové obaly

- 15 01 02      Plastové obaly
- 15 01 03      Dřevěné obaly
- 15 01 04      Kovové obaly
- 15 01 05      Kompozitní obaly
- 15 01 06      Směsné obaly
- 15 01 07      Skleněné obaly
- 15 01 09      Textilní obaly

17              STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY (VČETNĚ VYTĚŽENÉ ZEMINY Z KONTAMINOVANÝCH MÍST)

17 01    Beton, cihly, tašky a keramika

- 17 01 01      Beton
- 17 01 02      Cihly
- 17 01 03      Tašky a keramické výrobky
- 17 01 07      Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků  
neuvezené pod číslem 17 01 06
- 17 02              Dřevo, sklo a plasty
- 17 02 01      Dřevo
- 17 02 02      Sklo
- 17 02 03      Plasty

Během vlastního provozu objektu dojde ke vzniku následujícího odpadu.

20              KOMUNÁLNÍ ODPADY (ODPADY Z DOMÁCNOSTÍ A PODOBNÉ ŽIVNOSTENSKÉ, PRŮMYSLOVÉ ODPADY A ODPADY Z ÚŘADŮ), VČETNĚ SLOŽEK Z ODDĚLENÉHO SBĚRU

20 01    Složky z odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01)

- 20 01 01      Papír a lepenka

20 01 02	Sklo
20 01 08	Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven
20 01 10	Oděvy
20 01 11	Textilní materiály

Jak je zřejmé že zatřídění vzniklého odpadu, půjde o všeobecný odpad, který nemá zvláštní požadavky na likvidaci a vykupují jej i sběrné suroviny, resp. lze jej uskladnit na skládce, na kterou budou odvezeny v kontejneru. Odpady budou zneškodňovány v souladu s platnou vyhláškou obce. Během vlastního provozu objektu budou obyvatelé produkovat komunální odpad.

**i) Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizace stavby, členění na etapy**

Stavba bude postavena najednou, nebude členěna na etapy.

**j) Orientační náklady stavby**

Orientační cena stavby viz. Příloha č.13.



**Projektová dokumentace**  
**pro provádění stavby**  
dle ustanovení vyhlášky č. 405/2017 Sb.

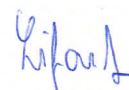
**část C**

**SITUAČNÍ VÝKRESY**

Vypracoval: Bc. Patrik Lifart

Školní rok: 2018/2019

Podpis:



**Obsah:**

C.1 Situační výkres širších vztahů

C.2 Koordinační situace

## **C Situační výkres**

### **C.1 Situační výkres širších vztahu**

Není předmětem této diplomové práce.

#### **a) Měřítko 1:1000 až 1:50000**

Není předmětem této diplomové práce.

#### **b) Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu**

Napojení na dopravní infrastrukturu.

#### **c) Stávající a navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma**

Není předmětem této diplomové práce.

#### **d) vyznačení hranic dotčeného území**

Není předmětem této diplomové práce.

### **C.2 Koordinační situační výkres**

Viz výkres č. 1.

**Projektová dokumentace**  
**pro provádění stavby**  
dle ustanovení vyhlášky č. 405/2017 Sb.

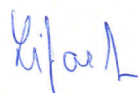
**část D**

**DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A  
TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ**

Vypracoval: Bc. Patrik Lifart

Školní rok: 2018/2019

Podpis:



**Obsah:**

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení

## **D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení**

### **D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu**

#### **D.1.1 Architektonicko – stavební řešení**

##### **a) Technická zpráva**

Záměrem stavebníka je vybudovat na vlastním pozemku novou administrativní budovu včetně vedlejších stavebních objektů, jako jsou zpevněné plochy a komunikace, přípojky inženýrských sítí, výměny části oplocení od místní komunikace, osazení dvoukřídlé brány a vstupní branky apod.

Zájmové území k plánované stavbě se nachází v zastavěné oblasti obce katastrálního území Muglinov. Příjezd a přístup na staveniště je stávající a je zajištěn z místní komunikace. Stavební parcela je v mírném spádu k , bez vzrostlé zeleně, s travním porostem, bez zpevněných ploch. Návrh využil volnosti dané lokalitou, pozemkem a požadavkem stavebníka.

Návrh a umístění stavby vychází z regulativů daných územním plánem obce. Z pohledu urbanistického je stavba koncipovaná jako běžný objekt, dvoupodlažní, samostatně stojící s možností využití zbytkové plochy parcely pro parkoviště a zbytek plochy se rozseje travní semenem.

Stavba je navržena tak, aby respektovala odstupové vzdálenosti od hranic pozemku. Odstupové vzdálenosti respektují obecné požadavky na umístování staveb a požadavky vyplývající z požárně bezpečnostního řešení.

Navržený objekt je hmotově a geometricky jednoduchý, má obdélníkový půdorysný tvar. Stavba je nepodsklepená, má pouze dvě nadzemní podlažní, hmota domu je ukončena pultovou střechou.

Přístupová komunikace stavby je orientována z čelní strany (sever) domu k místní komunikaci, kde jsou taky umístěná parkovací stání pro motorová vozidla.

Orientace stavby ke světovým stranám je volena tak, aby kanceláře byly dostatečně prosluněny a plochy oken mohly využít solárních zisků. Denní osvětlení a oslunění v místnostech odpovídá požadavkům. Místnosti s malým nebo žádným denním osvětlením jsou přisvětleny umělým osvětlením.

### **Účel objektu**

Předmětem projektu je novostavba administrativní budovy, včetně zpevněných ploch, oplocení, napojení na vodovodní řad, vedení elektro a odkanalizování, vsakovací jímku, v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb., [7], vyhláškou č. 268/2009Sb., [10].

Novostavba administrativní budova je navržena v souladu s dostupnými a známými stavebními technologiemi a respektuje požadavky investora. Při návrhu jednotlivých konstrukcí byly dodrženy současné platné normy.

### **architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení, bezbariérové užívání stavby**

Navržený objekt je hmotově a geometricky jednoduchý, má obdélníkový tvar. Stavba není podsklepená, má dvě nadzemní podlaží, dům je ukončen pultovou střechou se sklonem 6°.

Dispozičně je rodinný dům řešen tak, že v prvním nadzemním patře se nachází 3 kanceláře, 2 WC pro muže a zvlášť pro ženy, WC pro invalidy, kuchyňka, serverovna, jídelna, vrátnice, archiv, úklidová místnost a druhem nadzemním patře 7 kanceláří, 2 WC pro muže a zvlášť pro ženy, kuchyňka, serverovna, jídelna, úklidová místnost. Vchod do administrativní budovy je orientovaný na sever.

Stavba je řešena z cihelných bloků POROTHERM. Omítka je sádrová, barevné řešení bude dle požadavku investora, návrh počítá se světlým tónem.

Veškeré venkovní zpevněné plochy jsou navrženy z volných dlaždic v písčitém podsypu (zámková dlažba z betonových dlaždic).

### **Celkové provozní řešení, technologie výroby**

Není předmětem této technické zprávy.

### **Bezbariérové užívání stavby**

Stavba administrativní budovy je navržena v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb., [12] o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb: Chodníky a pochozí plochy budou umožňovat samostatný, bezpečný, snadný a plynulý pohyb osobám s omezenou schopností pohybu nebo orientace.

Objekt administrativní budovy, resp. jeho přízemí je navrženo s možností užívání osobami s omezenou schopností pohybu.

### **Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby**

Stavba je navržena jako nepodsklepená dvoupodlažní, zastřešená pultovou střechou. Stěnový systém je podélný, založení na základových pásech, stropní konstrukce je keramobetonový strop POROTHERM.

Stavba je založená na základových pásech z betonových tvárnic (ztraceného bednění) o tl. 400 mm, vyztužených betonářskou žebírkovou ocelí a s vyztuženou základovou deskou tl. 150 mm. Základové pásy jsou z vnější strany tepelně izolovány deskami z extrudovaného polystyrénu XPS.

Základová deska a vnější strana základových pásů je opatřena hydroizolací, která je opatřena ochrannou fólií proti pronikání radonu z podloží. Základová deska je opatřena tepelnou izolací.

Střecha je provedena z dřevěných krovů vaznicové soustavy.

Vnější obvodové je navržena jako zděná, z tvárnic POROTHERM tl. 440 mm P+D profi dryfix na lepící tmel. Na zdivo bude pak proveden zateplovací systém v tl. 200 mm.

Nášlapnou vrstvu podlahy tvoří plovoucí dřevěná podlaha. V hygienickém zázemí a technické místnosti bude použita dlažba a keramické obklady.

Na strop byl použit systém POROTHERM.

Výplně otvorů tvoří dřevěná Euro okna s tepelně-izolačními trojskly, vstupní dveře dřevěné.

### **Bezpečnost při užívání stavby [19]**

Jsou dodrženy požadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb., [10] v níž jsou řešeny požadavky na ochranu před uklouznutím, pádem, nárazem apod. Před začátkem užívání musí být v objektu provedeny běžné revize vyplývající z technických podmínek výrobců a dodavatelů. Bezpečnost



osob bude při stávajících funkcích budovy zajištěna. Únikové východy jsou zajištěny formou dvou dveří umístěných v přízemí.

### **Ochrana zdraví a pracovní prostředí [19]**

Jsou dodrženy požadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb., [10] kde jsou řešeny požadavky na hygienu, ochranu zdraví a životního prostředí, světlé výšky místností, osvětlení, větrání, vytápění, ochrana proti hluku.

Stavba bude osvětlena a větrána přirozeně okny. Rozmístění oken na fasádě koresponduje se světovými stranami – kanceláře jsou situovány na severní stranu pozemku, technické místnosti pak na jižní.

Stavba bude napojena na zdroj pitné vody, odkanalizování (přípojka splašková kanalizace bude napojena místní kanalizační sít, dešťová kanalizace pak do vsakovací jímky).

Stavba bude vytápěna pomocí plynového kondenzačního kotle BUDERUS Logamax plus GB 172 - 24.

Při provozu bude vznikat pouze komunální odpad, který bude odvážen v rámci odpadového hospodářství městské části.

Při provádění stavebních prací je nutno dbát na:

- ochranu proti hluku a vibracím
- ochranu proti znečišťování komunikací a nadměrné hlučnosti
- ochranu proti znečišťování ovzduší
- ochranu proti znečišťování pozemních a povrchových vod

Jedním z největších omezení okolí při provádění stavby bude staveništní doprava.

Ochrana proti hluku a vibracím:

Maximálně přípustné hodnoty

Nejvyšší přípustné hodnoty jsou stanoveny dle podkladu NV 272 / 2011 změnou 217/2016 Sb., [16].

Dle § 10 „Hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb“ se limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A stanoví pro hluk pronikající vzduchem zvenčí a pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  = 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době.

Nejvyšší přípustné limity ekv. hladiny akustického tlaku A uvnitř obytných objektů jsou pak rovny:

- v době 6 - 22 hodin  $L_{Aeq} = 40 \text{ dB(A)}$

- v době 22 - 6 hodin  $L_{Aeq} = 30 \text{ dB(A)}$

Dle § 11 „Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru“ se limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti  $L_{Aeq,s}$ , se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku A  $L_{Aeq,T} = 50 \text{ dB}$  a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době.

Nejvyšší přípustné limity ekv. hladiny akustického tlaku A ve venkovním prostoru jsou pak rovny:

- v době 6 - 7; 21 - 22 hodin  $L_{Aeq} = 60,0 \text{ dB(A)}$

- v době 7 - 21 hodin  $L_{Aeq} = 65,0 \text{ dB(A)}$

- v době 22 - 6 hodin  $L_{Aeq} = 55,0 \text{ dB(A)}$

Uvedené hodnoty nejvýše přípustné hladiny hluku se vztahují k referenčním bodům. Pro realizaci stavby přicházejí v úvahu následující mechanismy s tabulkovými údaji hlučnosti (reprezentanti určitých skupin) a odpovídají okamžitému provozu mechanismů bez technologických přestávek, které snižují uváděnou hlučnost. Hlučnost nákladních automobilů je závislá na jejich technickém stavu a intenzitě dopravy.

Výpočet dopadu hluku je odvislý od nasazení jednotlivých mechanismů a sledu prováděných prací stavebním podnikem. Do celkového výpočtu je pak nutno vzít tabulkový přehled mechanismů, mající nárok na elektrickou energii.

Zhotovitel stavebních prací je povinen používat stroje a mechanismy v dobrém technickém stavu, jejichž hlučnost nepřekračuje hodnoty stanovené v technickém osvědčení. Při provozu strojů, kde nelze snížit hluk na hodnoty stanovené hygienickými předpisy, bude nutno zabezpečit pasivní ochranou. Veškerá stacionární zařízení, jako okružní pily, brusky, případně kompresory, budou umístěny do ochranného objektu. Pro možné posouzení hluku ze stavební činnosti můžeme realizaci stavby členit na fáze, které budou své okolí nejvíce zatěžovat hlukem a k jednotlivým fázím přiřadit předpokládané použití mechanismů.

Příprava území:

autojeřáb 80,0 dB(A)/15m

nakladač 86,0 dB(A)/ 8m

Zemní práce a zajištění základů:

rypadlo s hloubkovou lopatou 82,0 dB(A)/ 8m

nakladač 86,0 dB(A)/ 8m

domíchávač betonu 78,0 dB(A)/ 15m

čerpadlo na beton 81,0 dB(A)/ 15m

Ochrana proti znečišťování komunikací a nadměrné prašnosti:

Vozidla vyjíždějící ze staveniště budou řádně očištěna ručním mechanickým oklepem, případně oplachem tlakovou vodou, přičemž voda bude odtékat do staveništní jímky a odtud čerpána do kanalizace. Splachy z jímky budou odtěženy a odvezeny na skládku. Suť a jiné prašné materiály bude nutno vlhčit kropením. Výjezd ze stavby budou pod stálou kontrolou stavby a případné znečištění komunikací bude okamžitě odstraněno.

Ochrana proti znečišťování ovzduší výfukovými plyny:

Zhotovitel bude povinen zabezpečit provoz dopravních prostředků a stavebních strojů produkujících ve výfukových plynech škodliviny v množství odpovídající platným vyhláškám a předpisům o podmínkách provozu motorových vozidel na pozemních komunikacích. Nasazení strojů se spalovacími motory bude omezováno a budou upřednostněny stroje s elektromotory.

Ochrana proti znečištění podzemních a povrchových vod:

Po dobu výstavby bude nutno při provádění stavebních prací a provozu zařízení staveniště vhodným způsobem stavbu zabezpečit, aby nemohlo dojít ke znečištění podzemních vod. Jedná se zejména o vhodný způsob odvádění dešťových vod ze stavební jámy, provozních, výrobních a skladovacích ploch staveniště

## **stavební fyzika - tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika / hluk, vibrace - popis řešení [19]**

Tepelně technické vlastnosti obvodového zdiva a konstrukcí viz. příloha č.2;3 jsou doloženy v energetickém průkazu budovy viz. příloha č.4.

Stavba je osvětlena přirozeně okny.

Jako ochrana proti oslunění a přehřívání v letních měsících budou instalovány venkovní žaluzie s elektrickým pohonem.

Byly splněny veškeré požadavky na výstavbu dané vyhláškou č. 268/2009 Sb., [10].

Stavba je napojena přípojkami na zdroj pitné vody, elektrické energie a zařízení pro zneškodňování odpadních vod. Oplocení pozemku je navrženo tak, aby neohrožovalo bezpečnost osob včetně osob s omezenou schopností pohybu a orientace a účastníků silničního provozu. Stavba nenarušuje životní prostředí a splňuje požadavky na bezpečnost a vlastnosti staveb.

### **Zásady hospodaření s energiemi**

Kritéria tepelně technického posouzení:

Tepelně technické vlastnosti objektu jsou doloženy v energetickém průkazu, který je nedílnou součástí projektové dokumentace. Viz Příloha č. 4.

Energetická náročnost stavby:

Veškeré nové konstrukce byly navrženy tak, aby byly splněny a podkročeny doporučené součinitele prostupu tepla. Byl proveden výpočet tepelných ztrát objektu obálkou metodou pomocí programu Ztráty 2015 viz. Příloha č. 3. Stavba je navržena s nízkou energetickou náročností, jednotlivé hodnoty jsou patrné v Energetickém štítku budovy viz. Příloha č. 4.

Posouzení využití alternativních zdrojů energií:

K přípravě teplé vody je jako alternativní zdroj energie navržen solární systém. Který je orientovaný na jižní stranu a sklon kolektorů bude 30. Solární systém se bude na ohřevu podílet primárně. Viz příloha č. 12.

### **Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí**

Ochrana před pronikáním radonu z podloží:

Měření bylo zjištěno, že radonový index stavebního pozemku je nízký, objekt proto nemusí být preventivně chráněn proti pronikání radonu z geologického podloží.

Ochrana stavby před bludnými proudy:

Protože se objekt nenachází v prostředí s bludnými proudy, korozní průzkum a monitoring bludných proudů geofyzikem nebo erudovaným korozním technikem či geologem nebyl proveden. Jedná se o nepodsklepenou stavbu, jejichž charakter toto navíc nevyžaduje. Korozní ohrožení stavby, tedy její ocelové výztuže nehrozí, významné namáhání bludnými proudy se nepředpokládá.

Ochrana před technickou seismicitou:

Dynamické odezvy technické seismicity neohrozí objekt stavby, v blízkosti stavební plochy se nenachází žádný zdroj potenciálních otřesů (těžká doprava, podpovrchová intenzivní těžba, výstavba podzemních objektů apod.) Stavba neobsahuje žádné zařízení, které by představovalo riziko technické seismicity.

Ochrana před hlukem:

Vzhledem k umístění stavby v okrajové zóně obce není potřeba řešit zvláštní ochranu budoucích vnitřních prostor objektu před zdrojem vnějšího hluku. Postačí útlum použitých vzduchově neprůzvučných konstrukcí. Stavba se nenachází v blízkosti hlavní silnice či dálnice ani v blízkosti výrobních či jiných dílen a provozoven.

Protipovodňová opatření:

Stavba administrativní budovy se nenachází v zátopové oblasti, protipovodňová opatření nejsou potřebná.

Ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.):

Uvedená stavba se nenachází dle mapy geoportálu MSK v záplavovém území ani v seznamu záplavových území vodních toků, leží mimo Chráněného ložiskového území. Na parcele se nevyskytuje metan.

### **b) Výkresová část**

Viz výkresová část.

## D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

### a) Technická zpráva

#### Výkopy [19]

Na pozemku č. 253/30 v kú. Muglinov bude před realizací stavby provedena skrývka kulturních vrstev půdy - ornice (do hl. cca 250 mm) a podle podmínek v terénu i skrývka hlouběji uložených zúrodnění schopných vrstev půdy - podorniční. Ty budou pak odděleně uloženy na deponii na pozemku 253/30 a po ukončení stavební činnosti budou rozprostřeny na nezastavěných částech tohoto pozemku a použity k jeho zúrodnění. Ornice bude rozprostřena pouze jako svrchní vrstva na kulturní vrstvy nižší kvality.

O činnostech souvisejících se skrývkou, přemístěním, rozprostřením, ochranou a ošetřováním skrývaných kulturních vrstev půdy vedou stavebníci protokol (stavební deník), v němž se uvádějí všechny skutečnosti o využívání těchto zemin.

Veškeré výkopové práce spočívají ve vyhloubení základových konstrukcí a v zarovnání podkladu pod podkladní beton.

Podklad pod desku podkladního betonu bude upraven do roviny hutněným násypem a na takto srovnanou vrstvu bude proveden podsyp ze strusky v síle 100 mm, který bude rovněž hutněn.

Geologický průzkum nebyl prováděn. Proto bude po provedení části výkopů pro základové konstrukce posouzena na místě kvalita základové spáry, s případným upravením základových konstrukcí v případě, že kvalita podloží nebude odpovídat zavedenému předpokladu ve statickém výpočtu.

Pokud se v místě stavby nachází inženýrské sítě, zajistí investor před započítáním výkopových prací jejich vytýčení.

#### Základy

Založení stavby (*svislá vzdálenost mezi základovou spárou a upraveným povrchem území*) bylo navrženo do hloubky 1,2 m.

Objekt bude založen na betonových základových pásech šířky 400 mm které budou provedeny z bednicích tvarovek (ztracené bednění), vylity betonem pevnostní třídy C 20/25 CX1.

S ohledem na to, že stavba bude realizována v oblasti s možnými důlními vlivy, budou základové pásy položeny a ukotveny do spodního ŽB ztužidla. Obvod základových pásů je ztužen dvěma příčnými a jedním podélným pásem.

Založení stavby bude provedeno do nezamrzé hloubky 1200 mm pod úroveň UP (upraveného terénu) na zhutněnou vrstvu kameniva tl. min. 150 mm frakce 32 – 64.

Obsypávání ztraceného bednění bude probíhat současně z obou stran, hutnění bude probíhat po vrstvách max. 30 cm aby nemohlo dojít k vyboulení stěny.

Na dno základových pásů bude položena uzemňovací soustava, složená ze zemního vodiče – žárově pozinkované zemnicí pásky FeZn 30x4mm, která bude pospojována pomocí FeZn hromosvodných svorek. Tyto spoje budou ošetřeny proti korozi trvale pevným bitumenovým tmelem (např. Den Braven).

Obvodové zdivo a vnitřní nosné zdivo bude uloženo na základové pásy. Pod vnitřními nosnými stěnami bude základový pás šířky = 700 mm a pod obvodovými stěnami bude šířky 740 mm.

Základové pásy jsou pod všemi nosnými stěnami jak obvodovými tak i vnitřními. Vnitřní příčné a podélné pásy zároveň přispívají k celkové tuhosti konstrukce.

Takto navržené základové pásy spolu s dolními ztužidly a horní armovanou ŽB deskou tvoří dostatečně tuhou konstrukci, schopnou přenést veškeré zatížení ze stavby na základovou půdu v základové spáře. Konstrukce je dostatečně odolná proti přetvoření, namáhání na ohyb a smyk.

Viz výkres základu č.2.

### **Svislé konstrukce**

**Obvodové zdivo** bude vyzděno z nosných keramických broušených cihelných bloků POROTHERM 44 P+D Profi Dryfix na tzv. vazákovou vazbu tl. 440 mm, kdy se cihelné bloky překrývají 1/2 přes sebe. Dutiny zdiva jsou výrobcem vyplněny TI z minerální vlny. Zdění se provádí na zdicí bezcementovou pěnu Porootherm Dryfix.

Horní část nosného zdiva je zakončena ztužujícím věncem o výšce 250 mm, který je tvořen armovacím košem z betonářské oceli  $\varnothing$  14 mm. Horizontální tyče budou k sobě svázány třmínky z oceli 10 216  $\varnothing$  6 mm v rastru 40 cm.

Zdivo nebude dodatečně zatepleno tl. 200 mm, bude pouze omítnuto tepelněizolační minerální perlitovou omítkou pro vnější stěny s nízkou tepelnou vodivostí.

Na dostatečně vyžralou omítku je jako krycí vrstva pod finální povrchovou úpravou nanesena základní stěrková vrstva s vloženou sklotextilní síťovinou, vnější finální vrstva je pak tvořena probarvenou minerální omítkou.

Takto provedené zdivo tvoří homogenní stavební konstrukci s konstantními difuzními vlastnostmi v celém průřezu.

Jedná se o obvodový konstrukční systém, kde jsou spřažené konstrukční prvky rozmístěny po obvodu objektu. Ztužení tohoto systému je zajištěno příčným a podélným ztužujícím zdivem. Byla navržena jednopodlažní stavební konstrukce, kde lineární požadavky na tuhost svislých prvků pro přenesení vodorovného zatížení zajišťuje nosný skelet, který má potřebnou pevnost, nosnost a tuhost

**Konstrukce vnitřních nosných** ztužujících stěn je navržena z broušených keramických cihelných bloků Porotherm 30 P+D AKU tl. 300 mm a Porotherm 19 P+D AKU tl. 190 mm, zděných na vazákovou vazbu, kdy se cihelné bloky překrývají 1/2 přes sebe. tl. dle výkresové dokumentace.

Horní část nosného zdiva je zakončena ztužujícím věncem o výšce 250 mm, který je tvořen armovacím košem z betonářské oceli  $\varnothing$  14 mm. Horizontální tyče budou k sobě svázány třmínky z oceli 10 216  $\varnothing$  6 mm v rastru 40 cm.

**Konstrukce vnitřních nenosných** dělicích příček je navržena z broušených keramických cihelných bloků Porotherm 11,5 P+D tl. 115 mm, zděných na vazákovou vazbu, kdy se cihelné bloky překrývají 1/2 přes sebe.

Nad navrženými otvory jsou osazeny systémové překlady, resp. překlady z ocelových profilů s tepelnou izolací. Viz výkresová dokumentace.

### **Vodorovné konstrukce**

Stropní konstrukce nad prvním nadzemním podlažím bude jako montovaný zmonolitněný strop systému Porotherm. Celková výška stropu po zmonolitnění je  $H=290\text{mm}$ . Stropní nosníky jsou v osové vzdálenosti 0,625 m. Stropní nosníky jsou uloženy na nosných obvodových a vnitřních nosných stěnách. Uložení stropních nosníků musí být min. 125mm. Před zmonolitněním musí být v celé ploše stropní konstrukce dále doplněna veškerá výztuž v souladu s technickými podmínkami výrobce stropního systému Porotherm.

Ve stropní konstrukci pod podélně jdoucími příčkami jsou stropní nosníky zdvojeny.



Stropní konstrukce musí být před betonáží podstojkována. Stropní konstrukce větších rozpětí musí být před betonáží nadvýšeny v souladu s požadavky výrobce.

Po celou dobu montáže a betonáže stropu musí být konstrukce řádně podstojkována. Musí být dodržovány technologické postupy a doporučení výrobce. Při provádění je nutno dbát na řádné podstojkování konstrukce desky. Stropní konstrukce může být odstojkována až po řádném nabytí pevností betonu tj. po 28 dnech. V případě betonování konstrukce v nepříznivých klimatických podmínkách (teploty pod 5°C nebo nad 25°C) je nutno dodržovat technologické postupy a ošetřování pro dané podmínky.

### **Materiál železobetonových a ocelových konstrukcí**

Beton obvodových základových konstrukcí C20/25 XC1

Beton stropních věnců C20/25 XC0

Výztuž do betonových konstrukcí – (R) 10505

Všechny dřevěné konstrukce – Dřevo třídy jakosti SI

Ocelové konstrukce – Ocel S235

### **Schodiště**

Schodiště bude provedeno jako betonové.

### **Střecha**

Stavba bude zastřešena pultovou střechou. Nosnou konstrukci střechy bude tvořit dřevěný krov vaznicové soustavy. Krokve budou osazeny na pozednice, které budou kotveny do ŽB věnců obvodových a střední nosné stěny. Všechny krokve musí být kotveny do pozednice. Pozednice musí být kotvena do ŽB ztužujícího věnce po vzdálenosti max. 1,5 m, závitovou tyčí  $\phi R14$ . Ztužující pozednicový věnec musí být vyztužen při svislých obou okrajích  $\phi 2R13$ , třmínky  $\phi R8$  250 mm.

Na krokve bude provedeno dřevěné bednění a na ně položena pojistná podkladní vrstva a střešní fólie vč. systémových doplňkových dílů. Při realizaci je nutné dodržet technologické a montážní postupy střešního systému.

Střešní krytina garáže a přístřešků bude provedena z titanzinkového plechu na střešní pojistné hydroizolační fólii Delta Trela.

Všechny prvky krovu jsou z řeziva jehličnatého třídy SI. Veškeré řezivo bude impregnováno postřikem proti dřevokazným houbám plísním a hmyzu např. BOCHEMIT QB. Veškeré ocelové prvky budou opatřeny dvojnásobným základním nátěrem.

Dřevo bude poté natřeno nejprve penetračním nátěrem a poté se provede ještě základní nátěr a po základním nátěru přijde natřít dvakrát finálním nátěrem který si vybere sám investor.

### **Izolace [19]**

Hydroizolace proti zemní vlhkosti bude provedena pomocí modifikovaných hydroizolačních asfaltových pásů. Objekt proto nemusí být preventivně chráněn proti pronikání radonu z geologického podloží. Vzhledem k minimalizaci ozáření z radonu a dalších přírodních radionuklidů lze za dostatečnou ochranu považovat běžnou hydroizolaci v celé půdorysné ploše v kontaktu s terénem, navrženou dle hydrogeologických poměrů základové vrstvy současně s utěsněním prostupů inženýrských sítí vedených z podloží. Jako izolace proti zemní vlhkosti může být použit např. ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL:

ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL je vyroben z SBS modifikovaného asfaltu. Nosná vložka je polyesterová rohož plošné hmotnosti 200 g/m<sup>2</sup>. Pás je na horním povrchu opatřen jemným separačním posypem. Na spodním povrchu je opatřen separační PE fólií.

ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL se používá jako součást izolace spodní stavby proti zemní vlhkosti, gravitační i tlakové vodě (v kombinaci s jedním nebo dvěma dalšími pásy) a radonu. Pás svými parametry odpovídá vysokým nárokům na spolehlivost hydroizolace spodní stavby.

Tento pás bude nataven na podkladní beton opatřený penetračním nátěrem. Nad úroveň upraveného terénu bude hydroizolace vytažena 300 mm.

Podlahy sociálních místností budou izolovány stěrkou SANIFLEX provedenou pod keramickou dlažbu podlah.

Tepelná izolace obvodových konstrukcí je zajištěna vlastními tvárnicemi tl. 440mm a zateplovacím systémem tl. 200 mm. Do podlah bude vložena vrstva tepelné izolace z podlahového polystyrénu EPS 100 S tl. 150 mm.

Zateplení střechy bude zajištěno na úrovni stropní konstrukce vrstvou tepelné izolace z minerální vlny v celkové tl. 350 mm položenou na pohled. Bude se jednat o tzv. foukanou izolaci.

## **Podlahy**

Nosná část podlahy - základová deska, bude ležet na zhutněné vrstvě kameniva frakce 16-32, zhutněné min. 150 mm. Od rostlého terénu bude tato vrstva oddělena separační geotextilií.

Nosnou konstrukci podlahy tvoří monolitická základová deska tloušťky 150 mm z betonu pevnostní třídy C20/25, vyztužená KARI sítí 100x100x6 mm, která bude z důvodu bezpečného krytí podložena distančními PVC pásovými podložkami s min. výškou 30mm.

Vlastní podlaha je od spodní podkladové základové desky odizolovaná proti pronikání zemní vlhkosti a radonu podkladní vrstvou hydroizolace GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL a krycí hydroizolační vrstvou ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL, obě vrstvy o tloušťce 4 mm. Podkladní vrstva hydroizolace je navařena na povrch základové desky, která je předem očištěna a ošetřena asfaltovým penetračním nátěrem.

Pro dosažení požadovaných hodnot součinitele prostupu tepla této konstrukce je podlaha zateplena podlahovým polystyrénem Isover EPS 100 S. Na tuto tepelnou izolaci je položena separační fólie (k zabránění pronikání lité podlahy do této izolace), anhydridová samonivelační litá podlaha. Nášlapnou vrstvu tvoří keramická dlažba, podlahová krytina - např. marmoleum, vinyl nebo PVC dle výběru investora. V anhydridové vrstvě jsou zalaty rozvody vody, toto provede odborná firma.

Viz výkres Řez č.6.

## **Povrchové úpravy stěn**

Obklady v koupelnách a v kuchyni jsou navrženy keramické.

Obklad konstrukce okapu bude opatřen palubkovým obkladem.

Vnitřní omítky jsou navrženy systémové sádrové. Po ukončení stavebních prací bude celá budova vymalována. Barvu zdi si určí sám investor.

Venkovní fasáda je navržena jako silikonová točená barvu uvede sám investor v projektu je ale plánované s fasádní barvou bílou, oplocení bude pak obložena kamenným obkladem.

Dřevěné venkovní konstrukce budou opatřeny lazurovacím lakem. Budou proveden penetrační nátěr poté základovou barvou a pak opět dva nátěry barvou, kterou jsi vybere sám investor.

Přístupový chodník a plocha vjezdu jsou navrženy z betonové zámkové dlažby.

## **Výplně otvorů**

Okna budou plastová, rám bude osazen izolačním trojsklem plněným inertním plynem. Rám bude ukotven do konstrukce ocelovými sponami a zapěněn nízkoexpanzní PUR pěnou, přebytečná zbytnělá PUR pěna bude seříznuta do roviny s rámem. Budou osazeny vnitřní plastové a venkovní parapetními desky z taženého hliníku.

Usazené okno bude po celém svém obvodu utěsněno vzduchotěsnou páskou pro zajištění vzduchové neprůzvučnosti. Budou osazeny vnitřní dřevěné parapetní desky a venkovní parapetními desky z taženého hliníku nebo ocelového plechu v barvě RAL dle výběru investora.

Všechny vnitřní dveře budou dřevěné, plné nebo prosklené, osazeny budou do dřevěných obložkových zárubní, např. SAPELI.

Venkovní dveře budou rovněž dřevěné, osazené do dřevěného rámu, např. VEKRA.

## **Klempířské prvky**

Okapový systém:

Střecha bude pro svedení dešťových vod vybavena okapovým systémem např. LINDAB Rainline. Systém bude uchycen ke střeše žlabovými háky, svodové roury budou uchyceny do fasády uchycovacími trny s objímkami. Vyústění svodových rour bude do lapačů střešních splavenin, které budou napojeny do kanalizačního dešťového potrubí.

Vnější parapety

Okenní otvory budou osazeny parapetními deskami a to buďto z taženého hliníku nebo ocelového plechu.

Parapet včetně bočních krytek bude zasunut na vyčištěnou parapetní plochu a pomocí šroubů ukotven k oknu nebo montážnímu profilu. Parapetní desky budou vyrovnány vypořádáním dřevěnými klínky při dodržení minimálního sklonu 7% směrem od okna z důvodu dobrého odtoku vody. Následně budou parapetní desky podpěněny nízkoexpanzní montážní pěnou (než pěna chemicky ztuhne, je vhodné parapetní desky zatížit, aby nedošlo k jejich vyboulení).

## **Oplocení**

Oplocení pozemku bude provedeno z čelní strany vjezdu, bude použito zdivo z tvárnic ztraceného bednění s kamenným obkladem, celková výška oplocení bude 125 cm.

Boční a zadní oplocení je stávající z ocelového drátěného pletiva.

## **Zpevněné plochy, vjezd na pozemek**

Zpevněné plochy ze zámkové dlažby, a to v této skladbě:

- Zámková dlažba tl. 80 mm
- Násyp ze štěrkodrti 0-4 mm tl. 50 mm
- Násyp ze štěrkodrti 16-32 mm tl. 250 mm

Kolem objektu mimo zpevněné plochy bude proveden okapový chodník šířky 500 mm. Lemování bude provedeno ze zahradního obrubníku 5/20/100 cm osazeným do betonového lože s boční opěrou. Výplň bude provedena ze štěrkodrti frakce 8-16 mm.

Vjezd na pozemek bude napojen na místní komunikaci přes stávající snížený nájezdový obrubník 150/150 mm a bude vyspádován směrem od komunikace k vjezdové bráně, kde bude osazen odvodňovací žlab ACO Drain S100K.

## **b) Podrobný statický výpočet**

### **Ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce**

Jedná se o obvodový konstrukční systém, kde jsou spřažené konstrukční prvky rozmístěny po obvodu objektu. Byla navržena dvoupodlažní stavební konstrukce, kde lineární požadavky na tuhost svislých prvků pro přenesení vodorovného zatížení zajišťuje nosné obvodové zdivo, které má pro dvoupodlažní stavbu potřebnou pevnost, nosnost a tuhost.

K zajištění prostorové tuhosti a stability, k zamezení vodorovných deformací svislých prvků obvodového pláště z cihelných bloků POROTHERM 44 P+D na systémovou tepelně izolační tenkovrstvou maltu, je využito spolupůsobení stropní konstrukce a ztužujících věnců. Toto spolupůsobení stropní konstrukce zabezpečí dostatečnou ohybovou a smykovou tuhost obvodového nosného zdiva, aby nedošlo k jeho zřícení.

Nad okenními a dveřními otvory jsou umístěny nosné prvky (překlady) viz tabulka ve výkresové dokumentaci č. 3 a č.4 , které jsou schopny přenášet pomocí svislých podpor podél otvoru zatížení do přilehlých částí zdiva.

### **Posouzení stability konstrukce**

Konstrukce byla navržena tak, aby odolala jak stálému, tak nahodilému normovému zatížení, které by způsobilo její změnu napjatosti, přetvoření nebo tvaru a polohy. Systém v maximální míře odolává vodorovným zatížením a umožňuje optimálně využít vlastní hmotnosti ke zvýšení stability a snížení tahových namáhání svislých prvků.

Stabilita této konstrukce je schopná odolávat účinkům zatížení, aniž by došlo k náhlé podstatné změně tvaru či náhlého poklesu únosnosti (tvarové stability) nebo k posuvu či pootočení, zaboření, popř. překocení (polohové stability).

Konstrukce rovněž bude odolávat vnějším fyzikálním vlivům, které působící na konstrukci, které vyvolávají silové a přetvárné účinky (teplota, smršťování, tlak zeminy apod.).

Budova bude vyzděna ze stavebnicových dílů firmy POROTHERM, kdy tato má své konstrukce testovány a certifikovány jak staticky, tak i zdravotně a ekologicky.

### **Závěr:**

Statické posouzení vychází ze znalosti věci, z technických podkladů a statických tabulek výrobců.

### **c) Výkresová část**

Viz výkresová část.

## **D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení**

Na každém podlaží je navržen hydrantový systém HS s hadicí DN 25 – 30 bm – plná dvířka – proudnice ekv. 6 od firmy Pavliš a Hartmann. Jedná se o nástěnný hydrant s tvarově stálou hadicí o světlost 25 mm, délky 30 m a průměrem požární proudnice 6 mm. Potrubí je napojené za vodoměrnou sestavou. Bude zde dosažený minimální průtok 0,4 l/s dle ČSN 73 0873 [19]. Potrubí je v 1.NP vedeno v podlaze a bude označeno výraznou keramickou dlažbou, tak aby se v případě nouze dala opravit nebo vyměnit, dále je stoupací potrubí vedeno v drážce vnitřního zdiva POROTHERM tl. 190 mm. Potrubí bude opatřeno

potřebnou izolaci. Viz příloha č. 10. Bude opatřen ochranou armaturou a ty kulovým vypouštěcím ventilem z důvodu toho aby, když bude potřeba trubky vyměnit se dala stojatá voda vypustit. Požárně bezpečnostní řešení bude vypracováno osobou odborně způsobilou v oboru požární techniky.

## **D.1.4 Technika prostředí staveb**

### **Zdravotechnika**

#### **Vnitřní kanalizace [19]**

Odvod splaškových vod od zařizovacích předmětů z prostor sociálních zařízení - WC, dále od dřezu kuchyňské linky, bude řešen pomocí připojovacího a svislého odpadního potrubí s napojením na ležatou svodnou kanalizaci, vedenou pod podlahou 1.NP s vyústěním potrubí do nové kanalizační přípojky.

Dešťové svody ze střechy vedené střešními svody bude vyústěno do nově budované vsakovací jámky.

Dimenze připojovacího, svislého a svodného odpadního potrubí bude stanovena dle přísl. ČSN. Čistitelnost potrubí vnitřní kanalizace bude zajištěna přes čistící kusy na svislém odpadním potrubí, umístěné ve výšce cca 1 m nad podlahou 1.NP. Čistící tvarovky budou dále osazeny v místech připojovacího potrubí delšího než 3 m.

Odvětrání vnitřní kanalizace bude provedeno přes větrací hlavice osazené na svislém větracím potrubí vyvedeném na půdu objektu domu do přívzdušňovací hlavice, resp. nad čistícím kusem zátkou.

Kanalizační potrubí bude smontováno z hrdlovaných trub a tvarovek PP a PVC spojovaných – těsněných gumovými kroužky. Navrhujeme použít materiál fy OSMA, HT – systém – vnitřní kanalizace, KG – systém – pro uložení do země (PPS, PVC). Při montáži a pokládce potrubí kanalizace je nutno dodržet technologické postupy doporučené výrobcem.

Kanalizační potrubí přípojně bude vedeno v min. spádu 3% se zaústěním do svislého odpadního potrubí, a to pak následovně do stávajícího svodného ležatého potrubí. A bude vedeno v nezamrzne hloubce.

Nemenší jmenovité světlosti DN splaškových odpadních potrubí.

Zařizovací předměty budou propojeny odpadním PP – HT potrubím:

Počet	Zařizovací předmět	DN připojovacího potrubí
7	Umyvadlo	40
2	Dřez	50
9	WC	100
4	Bidet	70
2	Výlevka	100

### Vnitřní vodovod

Výpočet a návrh dimenzí vnitřního vodovodu viz. Příloha č. 9.

Návrh potřeby teplé vody viz. Příloha č.7.

Výpočet a návrh expanzí nádoby viz. Příloha č.12.

Návrh tepelné izolace viz. Příloha č.11.

Vnitřní rozvod studené vody bude napojen na novou vodovodní přípojku, která je ukončená uzávěrem vody – integrovaným kulovým kohoutem DN 32 a odvodněním.

TUV bude připravována v plynem ohříváném zásobníku, který bude součástí systému vytápění plynovým kotlem. Typ kotle je Buderus Logamax plus GB 172 -24 a také zásobník na TV Buderus Logamax SU 300/5W. Jako alternativní zdroj získávání tepla budou navržen solární systém. Viz Příloha č.12.

Akumulační zásobník TUV bude zásobovat teplou vodou zařizovací předměty s potřebou teplé vody v sociálním zařízení a včetně kuchyňského dřezu.

Stoupací a připojovací potrubí SV a TUV bude vedeno převážně v souběhu s potrubím vnitřní kanalizace. Rozvody budou ukryty v SDK předstěnách. Rozvody studené a teplé vody budou smontovány z trub z polypropylenu – PP-R EKOPLASTIK PN 16 od firmy WAVIN. Budou použity trubky DN 16;20;25;32 na studenou vodu DN 16;20;25;32 na TUV v příslušných dimenzích a stavebních délkách včetně tvarovek. Rozvody vody budou vedené v podlaze jak v 1.NP tak v 2.NP. V 1.NP budou vedené viz výkres axonometrie vodovodu č.11. a v 2.NP viz výkres č.11. Dimenze rozvodného potrubí studené a teplé vody, cirkulační vody včetně požárního vodovodu bude stanovena výpočtem dle přísl. ČSN. Veškeré potrubí bude opatřeno tepelnou izolací proti orosování. Viz příloha č. 11.



Jako armatury budou použity běžné uzavírací a vypouštěcí závitové kulové kohouty a ventily na vodu, dále zpětné ventily a pojistné ventily na přípojkách SV do ohřívače. Pro připojení stojánkových baterií a splachovacích zařízení budou instalovány rohové ventily s připojením na závitové nástěnky.

Použité DN potrubí PP-R EKOPLASTIK PN 16 od firmy WAVIN:

DN	Průměr potrubí	Délka [m]
16	16x2,3	20
20	20x2,8	50
25	25x3,5	36
32	32x4,5	14

Tlakové zkoušky:

Po skončení montážních prací se musí vnitřní vodovod prohlédnout a tlakově odzkoušet. Zkoušení vnitřního vodovodu bude provedeno ve třech krocích:

Prvním krokem je prohlídka potrubí. Druhým krokem je tlaková zkouška potrubí, při které se zkoušejí trubní rozvody (bez výtokových a pojistných armatur). Prohlídka i tlaková zkouška se provádí při nezakrytých drážkách, podhledech a instalačních kanálech, potrubí má být bez tepelné izolace. Pokud je použita návleková tepelná izolace (osazovaná při montáži potrubí), musí do úspěšného provedení tlakové zkoušky potrubí zůstat přístupné všechny spoje.

Před předáním vnitřního vodovodu se provede konečná tlaková zkouška po osazení všech armatur a zařizovacích předmětů (vodovodní potrubí je při této zkoušce už nepřístupné pro vizuální kontrolu).

Třetím krokem je konečná tlaková zkouška a provádí se zásadně vodou. Před zahájením takové zkoušky musí být potrubí řádně propláchnuto čistou nezávadnou vodou. Provádí se po montáži všech zařizovacích předmětů, výtokových a pojistných armatur a příslušenství vnitřního vodovodu. Potrubí se napouští vodou z nejnižšího místa a postupně se odvzdušňují všechna připojovací potrubí. Při tlakové zkoušce vodou nesmí zůstat v potrubí vzduch.

Vodovod se ponechá pod provozním přetlakem vody nejméně 24 hodin. (Během této doby se vyskytne s největší pravděpodobností i maximální hydrostatický tlak - tlak při plném vodojemu v noci nebo vypínací tlak automatické vodárny.) Tlaková zkouška se provádí

provozním přetlakem dosaženým v okamžiku zahájení zkoušky. Po zahájení zkoušky se uzavře oddělovací uzávěr (např. hlavní domovní uzávěr) a odečte se hodnota přetlaku. Zkušební přetlak nesmí po dobu jedné hodiny od zahájení zkoušky klesnout o více než 20 kPa. Při větším poklesu je nutno odstranit příčinu poklesu tlaku a tlakovou zkoušku provést znovu. O průběhu zkoušky bude proveden předávací protokol.

### **Zařizovací předměty**

Přesný typ a designové provedení zařizovacích předmětů bude ponecháno na samotnému investorovi. Umyvadla a klozetové mísy budou keramické.

Nerezový dřez bude součástí dodávky kuchyně. Umyvadla, dřez, vybaveny zápachovými uzávěrkami příslušného typu.

Umyvadlové směšovací baterie včetně dřezové baterie budou dodány v pákovém provedení mechanické. Typ umyvadlových baterií bude stojánkový s připojením na rohové ventily pomocí připojovacích flexibilních hadiček.

Po ukončení montáží a před uvedením do provozu budou provedeny tlakové a funkční zkoušky dle platných ČSN.

### **Ústřední vytápění**

Stavba jako zdroj vytápění používat plynovým kondenzačním kotlem Buderus Logamax plus GB 172 -24.

### **Elektroinstalace [19]**

Projekt řeší provedení elektrické instalace budovy výše uvedených stavebníků, situovaném na katastru městské části Muglinov. Součástí projektu je provedení světelné, zásuvkové a přístrojové elektroinstalace budovy. Projekt neřeší provedení rozvodů zabezpečovacího zařízení budovy.

Podkladem pro vypracování tohoto projektu byla stavební dokumentace objektu ke stavebnímu povolení, požadavky profesí zdravotní techniky a vytápění.

Základní ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých částí el. zařízení je provedena samočinným odpojením od zdroje.

Zásuvkové okruhy jsou provedeny s ochranou samočinným odpojením od zdroje a proudovým chráničem.

Bude zde taky umístěn videotelefon na vratnící.

Přívodní kabely - CYKY z elektroměrového rozvaděče do domovního rozvaděče jsou vedeny v ochranné trubce uložené v pískovém loži kabelového výkopu. V samostatné trubce v kabelovém výkopu jsou vedeny kabely slaboproudu.

Rozvaděč je umístěn na vrátnici a jsou z něj provedeny světelné, zásuvkové a technologické rozvody domu opatřené přepětovou ochranou. V objektu je osvětlení jednotlivých místností provedeno zářivkovými a žárovkovými svítidly na hodnotu intenzity osvětlení požadovanou ČSN. Osvětlení je ovládáno vypínači a ovladači umístěnými u vstupu do místnosti na straně dveřní kliky ve výšce asi 1,2m nad podlahou, nebo pohybovým čidlem. Ze světelného okruhu kuchyně je napojena digestoř nad elektrickým sporákem. Pro osvětlení jednotlivých prostor je uvažováno se svítidly, které si vybere stavebník. Ve venkovních prostorách je nutno dodržet požadované krytí svítidel.

Zásuvkové vývody jsou umístěny ve výšce cca 0,3 m nad podlahou a v prostoru kuchyňské linky tak, aby byly dosažitelné pro napojení spotřebičů na ni. Zásuvkové vývody jsou chráněny proudovým chráničem. V prostoru je provedeno doplňující pospojování vodičem CY 4mm<sup>2</sup>. Zásuvky v umývacím prostoru jsou umístěny dle ČSN. V prostoru technické místnosti je instalován plynová kotel BUDERUS Logamax plus GB 172 - 24.

Elektroinstalace je provedena použitím kabelů CYKY vedených pod omítkou.

### **Silnoproudá elektrotechnika**

Elektroměrová rozvodnice s přípojkovou skříní je umístěna ve sloupku na hranici pozemku tak, aby byla přístupná z veřejné komunikace. Bude obsahovat dvousazbové měření 400V, 3x 25A (měření ČEZ Distribuce a.s.). Před elektroměrem bude osazen hlavní jistič s proudovou hodnotou 25/3 /25A, char.B/.

Elektroměrová rozvodnice je v provedení pro venkovní montáž, typ a provedení rozvodnice je shodný s typem schváleným příslušným rozvodným závodem.

Z elektroměrové rozvodnice povede kabel CYKY4B\*10 mm<sup>2</sup> ve výkopu, krytí 80 cm do budovy rodinného domu. Kabel bude uložen v pískovém loži 10cm a zakryt betonovými nebo plastovými kab. deskami a označen výstražnou folií. Stejnou trasou povede ovládací vedení k HDO /CYKY 4D\*1.5 mm<sup>2</sup> a uzemňovací přívod FeZn 30/4. Bude uložen pod pískovým ložem.

Přívodní kabel elektrického silového nízkého napětí bude přiveden z HDS přes korugovanou dvouplášťovou průchodku HDPE KOPOFLEX DN63 (vnitřní  $\varnothing$  52mm) základovým pásem a bude napojen do hlavního rozváděče, umístěného v technické místnosti. Z tohoto rozváděče budou napojeny světelné a zásuvkové obvody, podlahové topení a ostatní spotřebiče. Hodnota hlavního jističe v rozváděči bude 3x25 A. Všechny rozvody elektřiny musí být provedeny souladu s požárně bezpečnostním řešením.

### **Přípojka NN**

Elektroměrová rozvodnice s přípojkovou skříní je umístěna ve sloupku na hranici pozemku tak, aby byla přístupná z veřejné komunikace. Bude obsahovat dvousazbové měření 400V, 3x 25A (měření ČEZ Distribuce a.s.). Před elektroměrem bude osazen hlavní jistič s proudovou hodnotou 25/3 /25A, char. B/.

Kabely jsou vedeny v ochranných trubkách uložených v kabelovém výkopu. Souběžně s těmito kabely jsou ve výkopu vedeny kabely domovního videotelefonu a zemnicí pásek.

### **Hromosvod a uzemnění**

Přívody od základových zemniců se musí chránit na přechodu z betonu do země nejméně 30 cm v betonu a 100 cm v zemi, na přechodu z betonu na povrch nejméně 10 cm v betonu a 20 cm nad povrchem. Vnitřní ochrana před přepětím je navržena v rozváděči RS (třída B+C). V objektu bude provedeno hlavní a doplňující pospojování v rozsahu podle platných ČSN.

Na dno základových pásů bude položena uzemňovací soustava, složená ze zemního vodiče – žárově pozinkované zemnicí pásky FeZn 30x4mm, která bude pospojována pomocí FeZn hromosvodných svorek. Tyto spoje budou ošetřeny proti korozi trvale pevným bitumenovým tmelem (např. Den Braven). Tato uzemňovací soustava uložená v zemi, bude napojena na jímací a svodnou soustavu venkovního vedení hromosvodu. Tato svodná a jímací soustava bude tvořena žárově pozinkovaným zemnicím FeZn drátem.

Pro objekt se vybuduje základový zemnič z pozinkovaného ocelového drátu průměru 10 mm. Vývod uzemnění pro hlavní ochrannou přípojnicí (HOP) bude do rozváděče RS, umístěného v technické místnosti. Dráty musí být mezi sebou spojeny vhodnými spojovacími svorkami (ČSN 357633), každý spoj v zemi musí mít dvě svorky (nebo spojení svařením).

Všechny spoje zemničů a podzemní spoje uzemňovacích přívodů se musí chránit proti korozi pasivní ochranou (asfaltovou zálivkou, licí pryskyřicí, antikorozní páskou). Protikorozní ochrana nesmí ovlivňovat vodivost spojů.

Případný úder blesku bude touto soustavou bezpečně sveden do země, kde dojde k rozptýlení bleskového proudu.

Přívody od základových zemničů se musí chránit na přechodu z betonu do země nejméně 30 cm v betonu a 100 cm v zemi, na přechodu z betonu na povrch nejméně 10 cm v betonu a 20 cm nad povrchem. Vnitřní ochrana před přepětím je navržena v rozváděči RS (třída B+C). V objektu bude provedeno hlavní a doplňující pospojování v rozsahu podle platných ČSN.

### **stavební fyzika - tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika / hluk, vibrace - popis řešení**

Tepelně technické vlastnosti obvodového zdiva a konstrukcí viz. příloha č.2;3 jsou doloženy v energetickém průkazu budovy viz. příloha č.4.

Stavba je osvětlena přirozeně okny.

Jako ochrana proti oslunění a přehřívání v letních měsících budou instalovány venkovní žaluzie s elektrickým pohonem.

Vlastní realizace stavby neklade žádné mimořádné nároky na ochranu životního prostředí. Provádění stavby bude šetrným způsobem s ohledem na životní prostředí. Dodavatel stavby bude minimalizovat hlučnost a prašnost na staveništi. Při provádění stavby je nutno dbát na ochranu proti hluku dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. [16], o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Hygienický limit akustického tlaku ze stavební činnosti nesmí přesahovat  **$L_{Aeq,s}$  65 dB** v době od 7,00 - 21,00 hod.,  **$L_{Aeq,s}$  60 dB** v době od 6,00 - 7,00 a od 21,00 - 22,00 hod. a  **$L_{Aeq,s}$  55 dB** v době od 22,00 - 6,00 hod ve venkovním chráněném prostoru.

Stavební práce budou prováděny pouze v době od 7,00 hod do 18,00 hod, při dodržení akustických opatření (např. protihlukové stěny u sbíječek, seznámení obyvatelů přilehlého domu před započítím hlučných prací atd.). Hluk ze stavební činnosti nepřekročí ve venkovním chráněném prostoru staveb hygienický limit  **$L_{Aeq,s}$  65 dB**.

**c) Technická zpráva**

**Přípojení na technickou infrastrukturu [19]**

Napojovací místa technické infrastruktury:

Napojovací místo vodovodní přípojky se nachází na parcele č. 253/30 k.ú. Muglinov.

Napojovací místo dešťové kanalizace se nachází na parcele 253/30 k.ú. Muglinov.

Napojovací místo přípojky plynu se nachází na parcele 253/30 k.ú. Muglinov.

Napojovací místo domovní přípojky elektro se nachází na parcele 253/30 k.ú. Muglinov.

Připojovací rozměry, výkonové kapacity, délky:

**Přípojka vody:**

Je stávající, vyvedena na pozemek investora a zaslepena, je napojena na vodovodní řad v místě. Napojení je provedeno navrtávacím pásem s odbočkou DN 25. Těsně za napojením je na přípojce osazen hlavní uzávěr DN 25 se zemní zákopovou soupravou a poklopem.

Na tuto přípojku bude osazena vodoměrná šachtice Modulo I, kde bude osazena vodoměrná sestava. Odtud bude pokračovat domovní přípojka vody k budově. Vstup do budovy bude proveden v chrániče DN 100, která se osadí pod základem a po celé výšce základu z vnitřní strany tak, aby bylo možné v případě potřeby potrubí přípojky vody vyměnit bez porušení stavebních konstrukcí.

Před zahájením prací je nutné zajistit vytýčení stávajících podzemních inž. sítí.

Materiál, uložení potrubí

Vodovodní přípojka bude provedena PE 100 RC 11. Na potrubí jsou navrženy armatury typu HAWLE.

Potrubí od uzavíracího šoupátka bude pod místní komunikací vedeno v chrániče – v ochranném beztlakovém potrubí PE 100 RC 11 (nebo v chrániče ocelové  $\varnothing$  100mm). Pak bude potrubí PE 32 vedeno pozemkem investora s minimálním krytím (v nezamrzné hloubce 1200 mm) do prostoru k vodoměrné soupravě se šroubením a kohouty. Ve vodoměrné soupravě bude rovněž umístěn vodoměr.

Jakost navrženého potrubí bude v souladu s požadavky pro použití pro pitnou vodu. Dodavatel musí doložit ke všem použitým materiálům, u kterých dojde ke styku s pitnou vodou, certifikát pro možnost použití na rozvody tlakové pitné vody.

Uložení potrubí bude do 100 mm pískového lože, obsyp potrubí se provede štěrkokápnem do výšky 300 mm nad horní hranu potrubí. Na horní hraně potrubí bude uložen

signalizační vodič 2xCu, 300 mm nad potrubím bude uložena výstražná folie š = 330 mm, bílá s nápisem pozor voda. Signalizační vodič bude vyveden pod poklop armatury v místě napojení.

Délka přípojky vody 3,2 m

Délka domovní přípojky vody 11,9 m

Zemní práce:

Výkopy budou kolmé, od hloubky 1,00 m paženy příložným pažením, v zemině 3. třídy těžitelnosti. Hutnění obsypu po vrstvách bude prováděno po stranách potrubí. Přebytková zemina bude upotřebena na terénní úpravy kolem administrativní budovy, případně odvezena na skládku, která bude upřesněna před zahájením stavby.

Po celé trase bude vodovodní přípojka opatřena vytyčovacím signálním vodičem CYY 4 mm<sup>2</sup> ZŽ, který bude u navrtávacího pásu vyveden pod poklop zemní soupravy. Potrubí bude uloženo v pískovém obsypu, nad kterým bude v celé trase opatřena výstražnou fólií bílé barvy.

#### **Přípojka dešťové kanalizace:**

Bude odvádět srážkové vody z povrchu střechy a zpevněných ploch přes střešní žlab a svod a lapače střešních splavenin, které budou opatřeny kalovým prostorem s možností vybírání, potrubím z PVC příslušných dimenzí přes jednotlivé údržbové kanalizační šachty novou přípojkou dešťové kanalizace do vsakovací jímky. Ta bude provedena ze skruží a retenčního prostoru ze šterkodrti dle výkresové dokumentace.

#### **Přípojka splaškové kanalizace:**

Je stávající, je vyvedena na pozemek a zaslepena. Bude pouze osazena revizní šachtice a bude provedeno prodloužení k budově. Přípojka bude provedena z trub PVC KG DN 150 včetně osazení revizních šachtic.

Návrh řešení:

Kanalizační přípojky budou sloužit k odvádění splaškových a dešťových vod odděleně splaškové vody budou odváděny novou přípojkou splaškové kanalizace PVC KG DN 150/200 s napojením do splaškové kanalizace.

Vnitřní splašková kanalizace bude vyvedena z objektu domu potrubím z PVC trub profilu DN 150 mm.

Vnější splašková a dešťová kanalizace bude řešena formou instalace kanalizačního potrubí, jednotlivých tvarovek, kontrolních čistících plastových šachet, zasakovacího prostoru dešťových vod. Kanalizační potrubí v jednotlivých úsecích bude vedeno v jednotném spádu a

dimenzi. Trasa potrubí venkovní kanalizace bude vedena jak v zeleném pásu, tak pod zpevněnými plochami.

#### **NTL přípojka plynu PE100 SDR 11 DN 40:**

Přípojka je stávající, napojena na stávající NTL plynovod PE 100DN 90, je vyvedena na pozemek a zaslepena. Bude pouze osazena skříň plynoměru a bude provedena domovní přípojka plynu.

#### **Dopravní řešení**

Popis dopravního řešení:

Vzhledem k charakteru stavby není nutno zpracovat dopravní řešení. Pozemek svou východní částí přiléhá k místní komunikaci parc. č. 253/2, napojení nevyžaduje dopravní značení.

Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu:

Stavba bude napojena na stávající místní komunikaci na parc. č. 253/2 k.ú. Muglinov novým vjezdem. Vjezd na pozemek bude opatřen pojízdnou nesenou branou.

Doprava v klidu:

Na pozemku investora bude vytvořené parkoviště pro parkování zaměstnanců a klientů.

Pěší a cyklistické stezky:

Na dotčeném pozemku se nenachází pěší ani cyklistické stezky.

#### **Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

Terénní úpravy:

Terénní úpravy spočívají v sejmutí ornice a po dokončení stavby následném rozprostření. Dále bude provedeno mírné srovnání pozemku pod budovou spočívající v dosypání terénu mezi komunikací a administrativní budově v tl. cca 0-0,5 m.

Použité vegetační prvky:

Plocha kolem budovy bude zatravněna a provedena výsadba okrasné zeleně.



## **Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**

### **Ovzduší:**

Stavba administrativní budovy nemá žádný vliv na ovzduší – vytápění je navrženo plynovým kotlem Buderus Logamax plus GB 172 - 24 o výkonu cca 24 kW.

Stavba svým provozem – užíváním, nebudou vznikat vzdušné ani hlukové exhalace. Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí - ovzduší, hluk, vodu, odpady ani půdu, stavba není vybavena žádným zdrojem hluku, jako je např. tepelné čerpadlo, klimatizační jednotka apod.

Při znečištěná místní cesty bude použito očištění ručním mechanickým oklepem nebo vystříkání vodou, tak aby voda odtékala do staveništní jímky a z té bude čerpána do kanalizace. Bordel z jímky bude odvezen na patřičnou skládku. Suť a materiál je nutno vlhčit kropením, aby nedocházelo k větší prašnosti.

### **Hluk:**

Maximálně přípustné hodnoty

Hygienický limit akustického tlaku ze stavební činnosti nesmí přesahovat  $L_{Aeq,s}$  65 dB v době od 7,00 - 21,00 hod.,  $L_{Aeq,s}$  60 dB v době od 6,00 - 7,00 a od 21,00 - 22,00 hod. a  $L_{Aeq,s}$  55 dB v době od 22,00 - 6,00 hod ve venkovním chráněném prostoru.

Stavební práce budou prováděny pouze v době od 7,00 hod do 18,00 hod, při dodržení akustických opatření (např. protihlukové stěny u sbíječek, seznámení obyvatelů přilehlého domu před započítím hlučných prací atd.). Hluk ze stavební činnosti nepřekročí ve venkovním chráněném prostoru staveb hygienický limit  $L_{Aeq,s}$  65 dB.

Nejvyšší přípustné hodnoty jsou stanoveny dle podkladu NV 272 / 2011 změnou 217/2016 Sb., [16].

Viz strana 42.

### **Voda:**

Provoz objektu administrativní budovy nemá negativní vlivy na povrchovou i podzemní vodu. Dešťová voda bude odváděna a likvidována na pozemku investora ve vsakovací jímce. Splaškové vody budou pak odváděny novou přípojkou splaškové kanalizace do místní kanalizační sítě.

Po dobu výstavby bude nutno při provádění stavebních prací a provozu zařízení staveniště vhodným způsobem stavbu zabezpečit, aby nemohlo dojít ke znečištění

podzemních vod. Jedná se zejména o vhodný způsob odvádění dešťových vod ze stavební jámy, provozních, výrobních a skladovacích ploch staveniště.

#### **Odpady:**

Z hlediska odpadového hospodářství je nutné dodržovat zákon č. 185/2001 Sb., [8]. Zejména se jedná o vyhlášku MŽP č. 383/2001 Sb., [13] Podle této vyhlášky se jedná o odpady zatříděné dle kódu druhu odpadu do skupiny stavební a demoliční odpady. V zásadě lze vyjmenovat základní druhy odpadů při výstavbě včetně množství, které lze stanovit na základě předpokládané výše ztraceného. Tato hodnota se u stavebních materiálů tohoto druhu pohybuje v množství 1 až 1,5 % celkového množství stavebního materiálu. Při demoličních pracích lze celkem přesně určit množství demoličního materiálu a provést zatřídění do skupin podle výše uvedené vyhlášky MŽP. Pro generálního dodavatele je závazná evidence těchto odpadů v průběhu výstavby a podrobnostech nakládání s nimi. Veškeré doklady budou předloženy v rámci kolaudace stavby.

Zatřídění odpadů dle Katalogu odpadů uvedené ve vyhlášce č. 93/2016 Sb., [14].

Viz strana 66.

#### **Půda:**

Vlastní provoz administrativní budovy nemá negativní vlivy na půdu.

#### **Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině:**

Stavba nevyžaduje kácení dřevin. Vzhledem k rozsahu výstavby nemá stavba vliv na přírodu a krajinu, nenarušuje ekologické vazby v krajině.

#### **Zásady organizace výstavby**

##### **Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění**

V průběhu stavby bude třeba dodávka vody a elektřiny.

##### **Odvodnění staveniště**

Vzhledem ke způsobu založení není třeba staveniště odvodňovat. Po provedení hrubé stavby bude vybudována vsakovací jímka a budou napojeny střešní svody.

### **Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu**

Pro potřeby stavby bude odebíraná voda a elektrická energie. Bude použita nová přípojka vody a staveništní přípojka elektrické energie.

Na dopravní infrastrukturu bude stavba napojena provizorním vjezdem v ploše zpevněné plochy a ve složení podkladní vrstvy budoucí zpevněné plochy (bude použit pro budoucí zpevněnou plochu).

### **Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky**

Provádění stavby nebude mít negativní vliv na okolní stavby ani pozemky. Při realizaci stavby je potřeba minimalizovat dopady na okolí staveniště z hlediska hluku, vibrací, prašnosti apod., aby nebyly překročeny hygienické limity pro tyto negativní vlivy. Viz. strana č.28. Případné znečištění místní komunikace nánosem bláta od kol nákladních, osobních či jiných pracovních strojů, stavebník zajistí jeho odstranění.

### **ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin**

Stavba nebude mimo oplocení staveniště narušovat sousední pozemky. Nevyžaduje rovněž související asanace ani demolice. Staveniště nevyžaduje ani kácení dřevin.

### **Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)**

Stavba nevyžaduje zábor veřejného prostranství.

### **Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace [19]**

15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	cca 0,1 t	recyklace
15 01 02	Plastové obaly	cca 0,1 t	recyklace
15 01 03	Dřevěné obaly	cca 0,1 t	recyklace
15 01 04	Kovové obaly	cca 0,1 t	recyklace
15 01 05	Kompozitní obaly	cca 0,1 t	recyklace
15 01 06	Směsné obaly	cca 0,1 t	skládka
15 01 07	Skleněné obaly	cca 0,1 t	recyklace
17 01 01	Beton	cca 0,3 t	skládka
17 01 02	Cihly	cca 0,3 t	skládka
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	cca 0,1 t	skládka

17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků	cca 0,1 t	skládka
17 02 01	Dřevo	cca 0,2 t	recyklace
17 02 02	Sklo	cca 0,03 t	recyklace
17 02 03	Plasty	cca 0,1 t	recyklace

Stavba nebude produkovat emise.

#### **Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin**

Bude provedena skrývka ornice, bude uložena na deponii výšky 1 m na pozemku v prostoru vyznačeném v koordinační situaci. Dále bude proveden výkop pro základové pásy, nepoužitelný zbytek zeminy v objemu cca 10 t bude odvezen na skládku.

#### **Ochrana životního prostředí při výstavbě**

Vlastní realizace stavby neklade žádné mimořádné nároky na ochranu životního prostředí. Provádění stavby bude šetrným způsobem s ohledem na životní prostředí. Dodavatel stavby bude minimalizovat hlučnost a prašnost na staveništi. Při provádění stavby je nutno dbát na ochranu proti hluku dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. [16], o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Viz strana 38 a 55.

#### **Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů**

Při výstavbě musí být dodrženy veškeré bezpečnostní předpisy pro práce ve stavebnictví. Při stavbě bude dodržen zákon č. 309/2006 Sb. [9], kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) a jeho prováděcí předpis - nařízení vlády č. 591/2006 Sb. [17].

#### **b) Výkresovou část**

Viz výkresová část.

## **D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení**

Není předmětem této technické zprávy.

### **Dokladová část**

#### **Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů**

Není předmětem této dokumentace.

#### **Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury**

Není předmětem této dokumentace.

#### **Geodetický podklad pro projektovou činnost zpracovaný podle jiných právních**

### **předpisů**

Není předmětem této dokumentace.

#### **Průkaz energetické náročnosti budovy podle zákona o hospodaření energií**

Není předmětem této dokumentace.

#### **Ostatní stanoviska, vyjádření, posudky a výsledky jednání vedených v průběhu**

### **zpracování dokumentace**

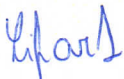
Není předmětem této dokumentace.

### 3. Závěr

Předmětem této diplomové práce bylo vypracování projektové dokumentace pro provádění administrativní budovy včetně vnitřního rozvodů teplé, studené a cirkulační vody a také vypracování požárního vodovodu.

Na přípravu teplé vody jsem dostal kombinaci plynového kondenzačního kotle s kombinací se solárními panely.

Cílem práce bylo základní ekonomické vyhodnocení solárního systému na přípravu teplé vody. Jelikož se životnost solárních kolektorů pohybuje okolo 20 – 25 lety, tak doba návratnosti mého solárního systému bez dotace je 23,3 let. Z toho důvodu mi přijde, že je to na hranici výhodnosti solárního systému. Po zjištění dotaci jsem zjistil, že investor může žádat o dotaci ve vyšší 20 000 Kč při této variantě činí doba návratnosti 19,2 let. Při této variantě je to o něco lepší ale z hlediska výhodnosti mi opět přijde tato varianta na hranici.

Podpis: 

## 4. Seznam použité literatury

### Normy

- [1] ČSN 73 4130, *Schodiště a šikmé rampy – základní požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [2] ČSN 06 0320, *Tepelné soustavy v budovách – příprava teplé vody – navrhování a projektování*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [3] ČSN 75 4555, *Výpočet vnitřního vodovodu*. Praha: Český normalizační institut, 2007.
- [4] ČSN EN 806-1, *Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – Část 1: Všeobecně*. Praha: Český normalizační institut, 2002.
- [5] ČSN EN 806-2, *Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – Část 2: Navrhování*. Praha: Český normalizační institut 2005.
- [6] ČSN 75 5409 *Vnitřní vodovody*. Praha: Český normalizační institut, 2013.
- [18] ČSN 73 0873 *Požární bezpečnost staveb*. Praha: Český normalizační institut, 2013.

### Zákony

- [7] Zákon č. 183/2006 Sb., *zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*. – ve znění pozdějších předpisů
- [8] Zákon č. 185/2001 Sb., *zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů*. – ve znění pozdějších předpisů
- [9] Zákon č. 309/2006 Sb., *požadavky na bezpečnost a ochrany zdraví při práci*. – ve znění pozdějších předpisů

### Vyhlášky

- [10] Vyhláška č. 268/2009 Sb., *vyhláška o technických požadavcích na stavby* – ve znění pozdějších předpisů

[11] Vyhláška č. 501/2006 Sb., *o obecných požadavcích na využívání území* – ve znění pozdějších předpisů

[12] Vyhláška č. 398/2009 Sb., *o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbarierové užívání staveb*

[13] Vyhláška č. 383/2001 Sb., *vyhláška ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady* – ve znění pozdějších předpisů

[14] Vyhláška č. 93/2016 Sb., *vyhláška o katalogu odpadů*

[15] Vyhláška č. 48/2014 Sb., kterou se mění vyhláška č. 248/2001 Sb., kterou se provádí zákon č.274/2001 Sb., *o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)*. Praha: Ministerstvo zemědělství 2014 – ve znění pozdějších předpisů.

#### **Nařízení vlády**

[16] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., *o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluků a vibrací*, změnou 217/2016 Sb.,

[17] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., *o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi* – ve znění pozdějších předpisů

#### **Citace**

[19] Citoval jsem ze své vlastní Bakalářské práce LIFART, Patrik. Rozvod vnitřního vodovodu v rodinném domě včetně napojení na venkovní bazén. Ostrava, 2017.



## 5. Seznam výkresů

1.	Situace	1:250
2.	Základy	1:50
3.	Půdorys 1.NP	1:50
4.	Půdorys 2.NP	1:50
5.	Strop nad 1.NP	1:50
6.	Řez A–A	1:50
7.	Pohledy	1:100
8.	Pohled na střechu	1:100
9.	Vodovod 1.NP	1:50
10.	Vodovod 2.NP	1:50
11.	Axonometrie-vodovod	1:50
12.	Axonometrie-požární vodovod	1:50
13.	Schéma	

## 6. Seznam příloh

1.	Výpočet schodiště	74
2.	Základní tepelně technické vyhodnocení stavebních konstrukcí	77
3.	Výpočet tepelných ztrát objektu-Obálka budovy	88
4.	Energetický štítek obálky budovy	91
5.	Area	96
6.	Stanovení potřeby vody	102
7.	Stanovení potřeby teplé vody	104
8.	Stanovení tepelné bilance leto/zima	109
9.	Dimenzování vnitřního vodovodu	130
10.	Dimenzování požárního vodovodu	137
11.	Návrh tepelné izolace potrubí	139
12.	Návrh solární soustavy	146
13.	Základní ekonomický odhad stavby	155
14.	Základní ekonomické vyhodnocení	158
15.	Konzultační deník	162

VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Příloha č.1**  
**Výpočet schodiště**

Student:

Bc. Patrik Lifart

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová Ph.D.

## Návrh schodiště

Výpočet byl proveden dle [1].

**Materiál schodiště:** Schodiště betonové

### Vstupní údaje:

Konstrukční výška:	KV=3140 mm
Optimální výška schodišťového ramene	h=160 mm
Šířka schodišťového ramene	š=1200 mm

### Návrh:

Počet stupňů:  $n_s = \frac{KV}{h} = \frac{3140}{(160)} = 19,625 = 20$

Výška stupně:  $h = \frac{KV}{n_s} = \frac{3140}{20} = 157 \text{ mm}$

Šířka stupně:  $2h + b = 630$   
 $b = 630 - 2 * 157 = 316 \text{ mm}$

Posudek:  $316 > 250 \text{ mm} > \text{Vyhovuje}$

Sklon schodišťového ramene:

$$\alpha = \arctg \frac{h}{b} = \arctg \frac{157}{316} = 26,42^\circ$$

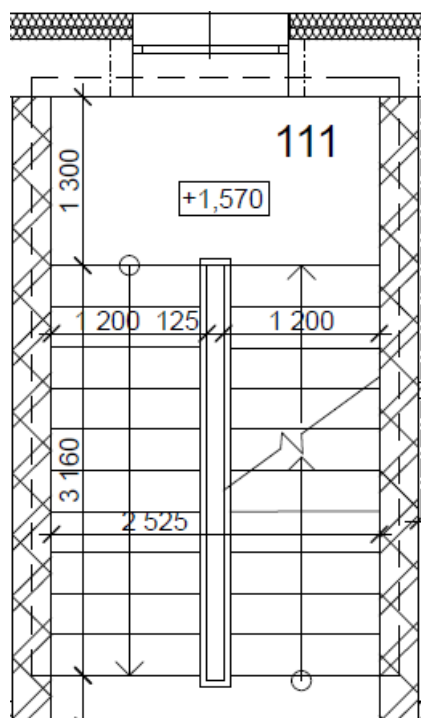
Podchodná výška:  $H1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos 26,42^\circ} = 2337,47 \text{ mm}$

Posudek:  $2337,47 > 2100 \text{ mm} > \text{Vyhovuje}$

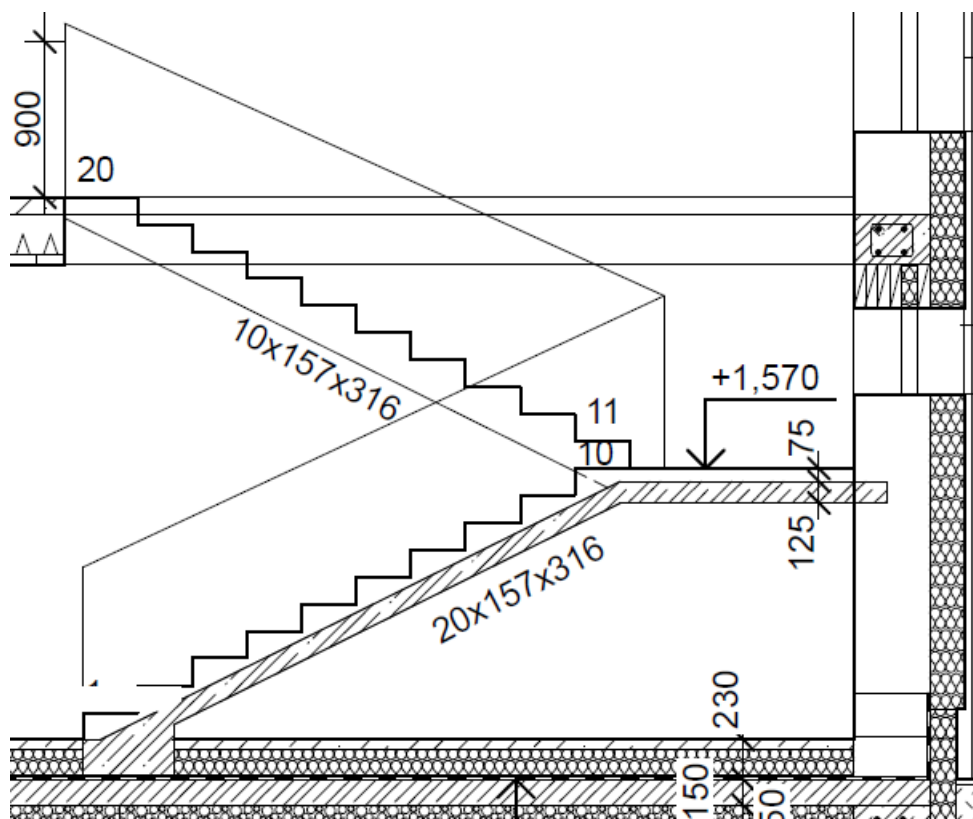
Průchodná výška:  $H2 = 750 + 1500 * \cos \alpha = 750 + 1500 * \cos 26,42^\circ =$   
 $H2 = 2093,33 \text{ mm}$

Posudek:  $2093,33 > 1900 \text{ mm} > \text{Vyhovuje}$

PŮDORYS:



ŘEZ:



VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Příloha č.2**  
**TEPLO vypočet součinitele prostupu tepla**

Student:

Bc. Patrik Lifart

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová Ph.D.

## TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

#### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Administrativní budova
Ulice:	Muglinov
PSČ:	710 00
Město:	Ostrava

#### Stručný popis budovy

--

#### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

#### Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Patrik LIFART
Ulice:	Ahepjukova 6
PSČ:	702 00
Město zpracovatele:	Ostrava

Datum zpracování:	03/2018
-------------------	---------

#### Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	3.1.6
Bližší informace na:	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

STN-1: Stěna												
Vnitřní konstrukce:										NE		
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE		
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	Omítka vápenná štuková	0,0100	0,880	-	840	1 600	6,0					
2	Porotherm 44 EKO+ Profi Dryfix	0,4400	0,092	-	1 000	640	10,0					
3	Systémová lepicí malta Porotherm Profi	0,0030	0,540	-	1 000	1 500	20,0					
4	Isover EPS 70F	0,2000	0,038	-	1 270	16	30,0					
5	Lepicí a stěrková malta	0,0030	0,825	-	900	1 700	105,0					
6	weber.pas - silikon	0,0020	0,825	-	920	1 600	70,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,13	$m^2 \cdot K/W$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,04	0,04	$m^2 \cdot K/W$			
<b>Okrajové podmínky:</b>												
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	21,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	21,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	260	m.n.m.				
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,0	-0,2	3,8	9,2	13,8	17,2	18,4	18,2	14,1	9,1	-0,1
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	74	71	69	70	73	77	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	44	46	49	55	61	68	69	69	61	54	46



Pozn.:  $n$  ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\phi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\phi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	8,498	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,118</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,30	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,25	W/(m².K)

**Hodnocení:** Konstrukce STN-1: Stěna splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

**Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:**



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,971	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,749	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	20,0	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	12,0	°C

**Hodnocení:** Konstrukce STN-1: Stěna splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

**Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:**






Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry: aktivní

**Hodnocení:** Konstrukce bez vnitřní kondenzace.

**Poznámka ke konstrukci:**

-

PDL(z)-2: PDL												
Vnitřní konstrukce:										NE		
Charakter konstrukce:										Podlaha (tepelný tok dolů)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE		
Konstrukce ve styku se zeminou:										ANO (podlaha na terénu)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>												
č.	Název vrstvy	TLoušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0					
2	Lepící TMEL SCHOMBURG SOLOFLEX	0,0150	0,880	-	900	1 630	20,0					
3	Samonivelační anhydritový potěr	0,0600	1,263	-	850	2 050	23,0					
4	PE fólie	0,0010	0,160	-	960	1 000	90 000,0					
5	Isover EPS 100S	0,1500	0,037	-	1 270	20	50,0					
6	Asfaltový pás typu S	0,0050	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,17	$\frac{m^2}{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,00	0,00	$\frac{m^2}{K/W}$			
<b>Okrajové podmínky:</b>												
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	21,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	21,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\phi_i$	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\phi_e$	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	260	m.n.m.				
Návrhová teplota zeminy v zimním období						$\theta_{gr}$	5	°C				
Návrhová relativní vlhkost zeminy						$\phi_{gr}$	100	%				
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
$\theta_{gr,m}$	[°C]	4,4	3,4	4,3	6,3	9,0	11,3	13,0	13,6	13,5	11,5	9,0
$\phi_{gr,m}$	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
$\theta_{i,m}$	[°C]	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0

$\varphi_{i,m}$	[%]	44	46	49	55	61	68	69	69	61	54	49	46
Pozn.: $n$ ... počet dnů v měsíci; $\theta_{gr,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota v zemině; $\varphi_{gr,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti v zemině; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>													
Korekce součinitele prostupu tepla:									$\Delta U$	0,020	W/(m².K)		
Odpor při prostupu tepla:									$R_T$	3,984	m².K/W		
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>									<b>U</b>	<b>0,251</b>	<b>W/(m².K)</b>		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_N$	0,45	W/(m².K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_{rec}$	0,30	W/(m².K)		
<b>Hodnocení:</b>		Konstrukce PDL(z)-2: PDL splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.											
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,938	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,435	-		
Povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si}$	20,0	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	12,0	°C		
<b>Hodnocení:</b>		Konstrukce PDL(z)-2: PDL splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.											
<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>													
Měsíc		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,2360	m	
$g_c$ [kg/m²]		0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	-0,000	-0,000
$M_a$ [kg/m²]		0,000	0,001	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,013	0,014	0,014	0,014
2. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,2410	m	
$g_c$ [kg/m²]		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,2410	m	
$g_c$ [kg/m²]		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Povrchová kondenzace													
$M_a$ [kg/m²]		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celkem													
$M_a$ [kg/m²]		0,000	0,001	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,013	0,014	0,014	0,014
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>													
-													

PDL(z)-3: PDL2												
Vnitřní konstrukce:										NE		
Charakter konstrukce:										Podlaha (tepelný tok dolů)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE		
Konstrukce ve styku se zemínou:										ANO (podlaha na terénu)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>												
č.	Název vrstvy	TLoušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	Dřevěná plovoucí podlaha	0,0060	0,180	-	2 510	600	157,0					
2	Lepící TMEL SCHOMBURG SOLOFLEX	0,0200	0,880	-	900	1 630	20,0					
3	Samonivelační anhydritový potěr	0,0550	1,263	-	850	2 050	23,0					
4	PE fólie	0,0010	0,160	-	960	1 000	90 000,0					
5	Isover EPS 100S	0,1500	0,037	-	1 270	20	50,0					
6	Asfaltový pás typu S	0,0050	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,17	$\frac{m^2}{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,00	0,00	$\frac{m^2}{K/W}$			
<b>Okrajové podmínky:</b>												
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	21,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	21,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\phi_i$	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\phi_i$	5	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\phi_e$	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	260	m.n.m.				
Návrhová teplota zeminy v zimním období						$\theta_{gr}$	5	°C				
Návrhová relativní vlhkost zeminy						$\phi_{gr}$	100	%				
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
$\theta_{gr,m}$	[°C]	4,4	3,4	4,3	6,3	9,0	11,3	13,0	13,6	13,5	11,5	9,0
$\phi_{gr,m}$	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
$\theta_{i,m}$	[°C]	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0

$\varphi_{i,m}$	[%]	44	46	49	55	61	68	69	69	61	54	49	46
Pozn.: $n$ ... počet dnů v měsíci; $\theta_{gr,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota v zemině; $\varphi_{gr,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti v zemině; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>													
Korekce součinitele prostupu tepla:									$\Delta U$	0,020	W/(m².K)		
Odpor při prostupu tepla:									$R_T$	4,005	m².K/W		
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>									<b>U</b>	<b>0,250</b>	<b>W/(m².K)</b>		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_N$	0,45	W/(m².K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_{rec}$	0,30	W/(m².K)		
<b>Hodnocení:</b>		Konstrukce PDL(z)-3: PDL2 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.											
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,939	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,435	-		
Povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si}$	20,0	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	12,0	°C		
<b>Hodnocení:</b>		Konstrukce PDL(z)-3: PDL2 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.											
<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>													
Měsíc		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,2320	m	
$g_c$ [kg/m²]		0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	-0,000	-0,000
$M_a$ [kg/m²]		0,000	0,001	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,013	0,014	0,014	0,014
2. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,2370	m	
$g_c$ [kg/m²]		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,2370	m	
$g_c$ [kg/m²]		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Povrchová kondenzace													
$M_a$ [kg/m²]		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celkem													
$M_a$ [kg/m²]		0,000	0,001	0,003	0,004	0,006	0,009	0,011	0,012	0,013	0,014	0,014	0,014
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>													
-													

STR-4: Střecha													
Vnitřní konstrukce:										NE			
Charakter konstrukce:										Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	Sádkartonový podhled KNAUF	0,0125	0,220	-	1 060	750	9,0						
2	Parozábrana Jutafoł N AL	0,0125	0,390	-	1 700	850	938 600,0						
3	Dřevovláknité desky měkké	0,0100	0,046	-	1 380	230	5,0						
4	Dřevěný trám	0,2000	0,490	-	2 510	600	4,5						
5	Výrobky z minerální vlny (MW) (100)	0,2000	0,056	0,041	1 015	100	2,0						
6	Výrobky z minerální vlny (MW) (100)	0,2000	0,041	-	1 015	100	2,0						
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$				
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$				
<b>Okrajové podmínky:</b>													
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	21,0	°C					
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	21,0	°C					
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%					
Bezpečnostní vlhkostní přírůžka:						$\Delta\varphi_i$	5	%					
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-15,0	°C					
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%					
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	260	m.n.m.					
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,0	-0,2	3,8	9,2	13,8	17,2	18,4	18,2	14,1	9,1	3,7	-0,1
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	74	71	69	70	73	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	44	46	49	55	61	68	69	69	61	54	49	46

Pozn.:  $n$  ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\phi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\phi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,050	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	6,933	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,144</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,24	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,16	W/(m².K)

**Hodnocení:** Konstrukce STR-4: Střecha splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

**Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:**



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,964	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,749	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	19,7	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	12,0	°C

**Hodnocení:** Konstrukce STR-4: Střecha splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	20,2	1 367	2 361	58%
1 - 2	20,0	1 367	2 333	59%
2 - 3	19,9	139	2 318	6%
3 - 4	19,1	139	2 215	6%
4 - 5	17,8	138	2 034	7%
5 - 6	1,5	138	678	20%
6 - e	-14,9	138	167	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
Bez kondenzace	-	-	-	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:	$M_{c,N}$	0,100	kg/(m².a)	
Roční množství zkondenzované vodní páry:	$M_c$	-	kg/(m².a)	
Roční množství vypařitelné vodní páry:	$M_{ev}$	-	kg/(m².a)	
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní			
<b>Hodnocení:</b>	V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				



VŠB – Technická univerzita Ostrava Fakulta  
stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Příloha č.3**  
**Výpočet tepelných ztrát objektu**

Student:

Bc. Patrik Lifart

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová Ph.D.

# VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

## Ztráty 2015

Název budovy: **Diplomka**  
 Zpracovatel: Bc. Patrik Lifart  
 Zakázka: Administrativní budova  
 Datum: 21.10.2018  
 Varianta:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$ : -15.0 C  
 Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$ : 8.3 C  
 Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $f_{g1}$ : 1.45  
 Průměrná vnitřní teplota v budově  $T_{i,m}$ : 20.0 C  
 Půdorysná plocha podlahy budovy A: 282.2 m<sup>2</sup>  
 Exponovaný obvod budovy P: 80.5 m  
 Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 2767.6 m<sup>3</sup>  
 Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 0.0 %  
 Typ budovy: bytová

## PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$ : -15.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota $T_i$ [C]	Podlah. plocha $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	Objem vzduchu $V$ [m <sup>3</sup> ]	Celk. ztráta $F_{iHL}$ [W]	% z celk. $F_{iHL}$	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
1 1	20.0	282.2	2767.6	28625	100.0%	817.86
Součet:		282.2	2767.6	28625	100.0%	817.86

## CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

**Součet tep.ztrát (tep.výkon)  $F_{i,HL}$  28.625 kW 100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem  $F_{i,T}$  **9.688 kW** 33.8 %  
 Součet tep. ztrát větráním  $F_{i,V}$  **18.937 kW** 66.2 %

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	$F_{i,T}/m^2$ :
Obvodová stěna	2.065 kW	7.2 %	491.8 m <sup>2</sup>	4.2 W/m <sup>2</sup>
Dveře	0.141 kW	0.5 %	3.7 m <sup>2</sup>	38.5 W/m <sup>2</sup>
Okna	2.418 kW	8.4 %	76.8 m <sup>2</sup>	31.5 W/m <sup>2</sup>
Střecha	2.044 kW	7.1 %	417.1 m <sup>2</sup>	4.9 W/m <sup>2</sup>
Podlaha Ker. dlažba	0.338 kW	1.2 %	117.4 m <sup>2</sup>	2.9 W/m <sup>2</sup>
Podlaha Plovoucí	0.463 kW	1.6 %	160.7 m <sup>2</sup>	2.9 W/m <sup>2</sup>
Tepelné vazby	0.956 kW	3.3 %	---	---

## PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna):	265.0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A:	1267.4 m <sup>2</sup>
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U <sub>em,N,20</sub> :	0.37 W/m <sup>2</sup> K
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U<sub>em</sub></b>	<b>0.21 W/m<sup>2</sup>K</b>

STOP, Ztráty 2015

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Diplomka

### Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 2767,6 m<sup>3</sup>

Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1267,4 m<sup>2</sup>

Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>int</sub>: 20,0 °C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

#### Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U<sub>em,N</sub> = 0,37 W/m<sup>2</sup>K

#### Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U<sub>em</sub> = 0,21 W/m<sup>2</sup>K

**U<sub>em</sub> < U<sub>em,N</sub> ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B

Slovní popis: úsporná

Klasifikační ukazatel CI: 0,6

Ztráty 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Příloha č.4**  
**Energetický štítek obálky budovy**

Student:

Bc. Patrik Lifart

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová Ph.D.

## Protokol k energetickému štítku obálky budovy

### Identifikační údaje

Druh stavby Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Katastrální území a katastrální číslo Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Administrativní budova Muglinov 710 00 253, č.kat. 30
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník Adresa Telefon / E-mail	Bc. Patrik Lifart Ahepjukova 6 737538695 /

### Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	2 767,5 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 267,3 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,46 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	nová obytná
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{in}$ Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	20 °C -15 °C

### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha  <b>A<sub>i</sub></b> [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla <b>U<sub>i</sub></b> ( $\Sigma \psi_{k,lk} + \Sigma \chi_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla <b>U<sub>N</sub> (U<sub>rec</sub>)</b> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce  <b>b<sub>i</sub></b> [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla  <b>H<sub>Ti</sub> = A<sub>i</sub> · U<sub>i</sub> · b<sub>i</sub></b> [W/K]
Obvodová stěna	491,8	0,12	0,30 (0,25)	1,00	59,0
Dveře	3,7	1,10	1,70 (1,40)	1,00	4,1
Okna	76,8	0,90	1,50 (1,20)	1,00	69,1
Střecha	417,1	0,14	0,24 (0,16)	1,00	58,4
Podlaha Ker. dlažba	117,4	0,25	0,45 (0,30)	0,68	20,0
Podlaha Plovoucí	160,7	0,25	0,45 (0,30)	0,68	27,3
Tepelné vazby	0,0	0,00	( )		27,3
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		

(pokračování)

(pokračování)

			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
Celkem	1 267,5				265,2

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

## Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	265,2
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,21</b>
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{lm}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,37
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,28
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,37</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

## Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,19</b>
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,28</b>
C – D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,37</b>
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,56</b>
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,74</b>
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,93</b>

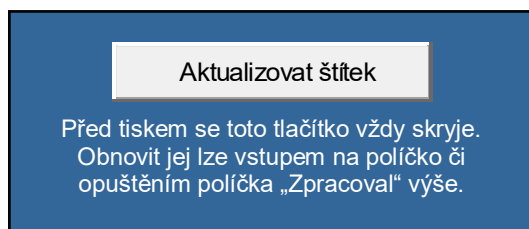
Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 7.11.2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc. Patrik Lifart

IČ:

Zpracoval: Bc. Patrik Lifart



Podpis: .....

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

(Typ budovy, místní označení) (Adresa budovy)				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 282 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div>				<div>0,57</div>		
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$				$U_{em} = H_T / A$		0,21
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2				$U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$		0,37
Klasifikační ukazatele $CI$ a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
$CI$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,19	0,28	0,37	0,56	0,74	0,93
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku: 7.11.2018			
Štítek vypracoval(a):		Bc. Patrik Lifart				



VŠB – Technická univerzita Ostrava Fakulta  
stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

## **Příloha č.5**

### **AREA**

Student:

Bc. Patrik Lifart

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová Ph.D

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2015

Název úlohy : **DP Kout vnější stěny**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Patrik Lifart

Zakázka : DP

Datum : 20.10.2018

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet svislých os: 67

Počet vodorovných os: 69

Počet prvků: 8976

Počet uzlových bodů: 4623

**Souřadnice os sítě - osa x [m] :**

0.00000	0.00200	0.00500	0.01125	0.01750	0.03000	0.05500	0.10500	0.15500	0.18000
0.19250	0.19875	0.20500	0.20800	0.21488	0.22175	0.23550	0.26300	0.29050	0.31800
0.34550	0.37300	0.40050	0.42800	0.45550	0.48300	0.51050	0.53800	0.56550	0.59300
0.62050	0.63425	0.64800	0.65800	0.68217	0.70634	0.75469	0.80303	0.85138	0.89972
0.94806	0.99641	1.04475	1.09309	1.14144	1.18978	1.23813	1.28647	1.33481	1.38316
1.43150	1.47984	1.52819	1.57653	1.62488	1.67322	1.72156	1.76991	1.81825	1.86659
1.91494	1.96328	2.01163	2.05997	2.10831	2.15666	2.20500			

**Souřadnice os sítě - osa y [m] :**

0.00000	0.00200	0.00500	0.01125	0.01750	0.03000	0.05500	0.08000	0.10500	0.13000
0.15500	0.18000	0.19250	0.19875	0.20500	0.20800	0.21488	0.22175	0.23550	0.26300
0.29050	0.31800	0.34550	0.37300	0.40050	0.42800	0.45550	0.48300	0.51050	0.53800
0.56550	0.59300	0.62050	0.63425	0.64800	0.65800	0.68202	0.70603	0.75406	0.80209
0.85013	0.89816	0.94619	0.99422	1.04225	1.09028	1.13831	1.18634	1.23438	1.28241
1.33044	1.37847	1.42650	1.47453	1.52256	1.57059	1.61863	1.66666	1.71469	1.76272
1.81075	1.85878	1.90681	1.95484	2.00288	2.05091	2.09894	2.14697	2.19500	

**Zadané materiály :**

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Omítka vápenná	0.870	0.870	6.000	6.000	14	67	35	36
2	Porotherm 44 EK	0.106	0.106	10	10	14	67	16	35
3	Isover EPS 70F	0.039	0.039	30	30	3	67	3	15
4	Cemix 115 - Lep	0.634	0.634	20	20	2	67	2	3
5	weber.pas silik	0.800	0.800	30	30	2	67	1	2
6	Cemix 115 - Lep	0.634	0.634	20	20	13	67	15	16
7	weber.pas silik	0.750	0.750	80	80	1	2	1	69
8	Cemix 115 - Lep	0.634	0.634	20	20	2	3	3	69
9	Isover EPS 70F	0.039	0.039	30	30	3	13	15	69

10	Cemix 115 - Lep	0.634	0.634	20	20	13	14	16	69
11	Porotherm 44 EK	0.106	0.106	10	10	14	33	35	69
12	Omítka vápenná	0.870	0.870	6.000	6.000	33	34	35	69

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);  
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os  
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

#### Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	2313	4590	20.00	0.13	50.0	1.17	10.00
2	2313	2346	20.00	0.13	50.0	1.17	10.00
3	70	4555	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	1	70	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	1	69	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím  
na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel  
přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

#### NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.13	50	18.42	13.25455	0.37870
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-13.25465	0.37870

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]  
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]  
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]  
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]  
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)  
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]  
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný  
součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

#### NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.26	18.42	0.955	ne	---	---
2	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C  
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem  
vnitřní ( 20.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí  
a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty  
i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí  
a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]  
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění  
povrchové kondenzace [%]  
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí  
odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení  
podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu  
v okolním prostředí.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0001 W/m

Součet abs.hodnot tep.toků: 26.5092 W/m  
Podíl: -0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### **TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:**

Množství vstupující do konstrukce: 7.0E-0008 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 4.8E-0008 kg/m,s.  
Množství kondenzující vodní páry: 2.2E-0008 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

**STOP, Area 2015**

### **VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)**

**Název úlohy:** DP Kout vnější stěny

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$  = 19,40 C  
Návrh.teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  = 20,00 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $F_{ii}$  = 50,00 %  
Teplota na vnější straně  $T_e$  = -15,00 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$  = -15,00 C

#### **I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$  = 0,744

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi}$  = 0,955

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

**$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

#### **II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m<sup>2</sup>.rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

## Lineární činitel prostupu tepla

Název úlohy - detailu: DP KOUT VNĚJŠÍ STĚNY  
Zpracovatel: Bc. Patrik Lifart  
Datum: 20.10.2018  
Zakázka: DP  
Varianta:

Tepelná propustnost L : 0,379 W/mK

Dílčí plošné konstrukce:  
Součinitel prostupu tepla      Příslušná délka [m]  
0,118                              2,200  
0,118                              2,200

Výsledný lineární činitel prostupu tepla Psi: -0,140 W/mK

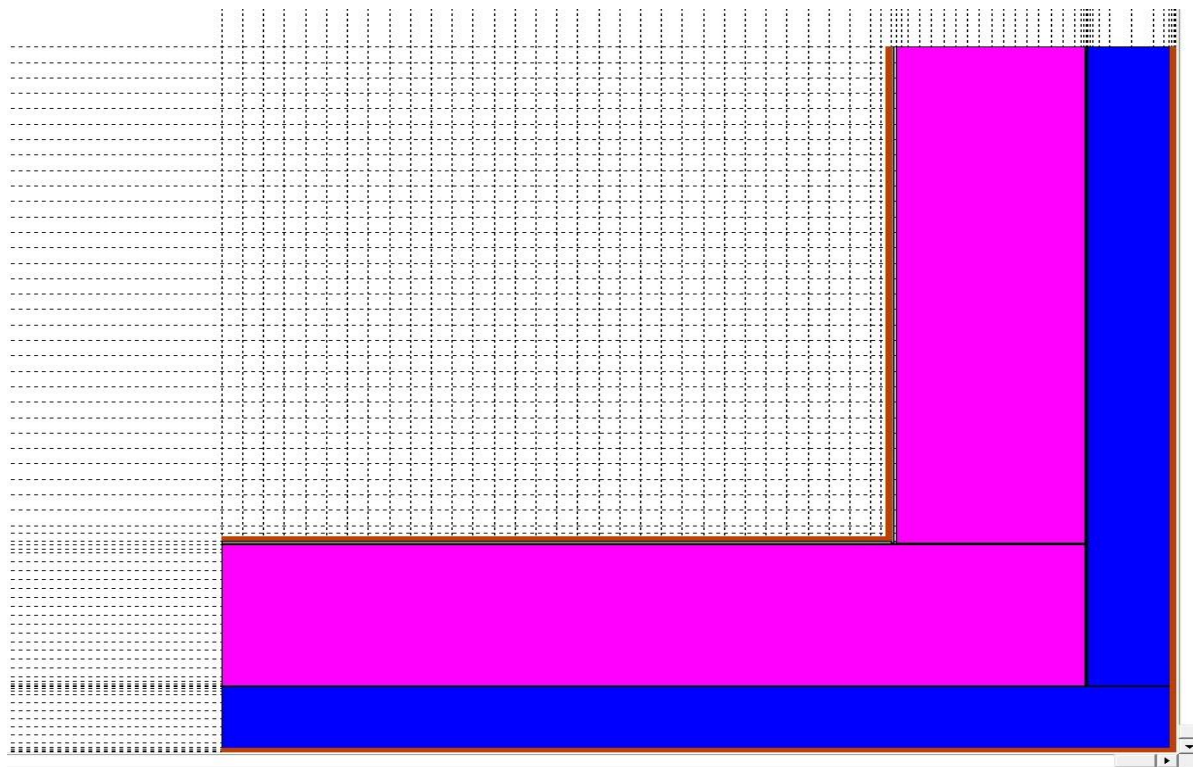
Vyhodnocení z hlediska požadavků ČSN 730540-2:

Maximální přípustný lin. činitel Psi,N: 0,20 W/mK

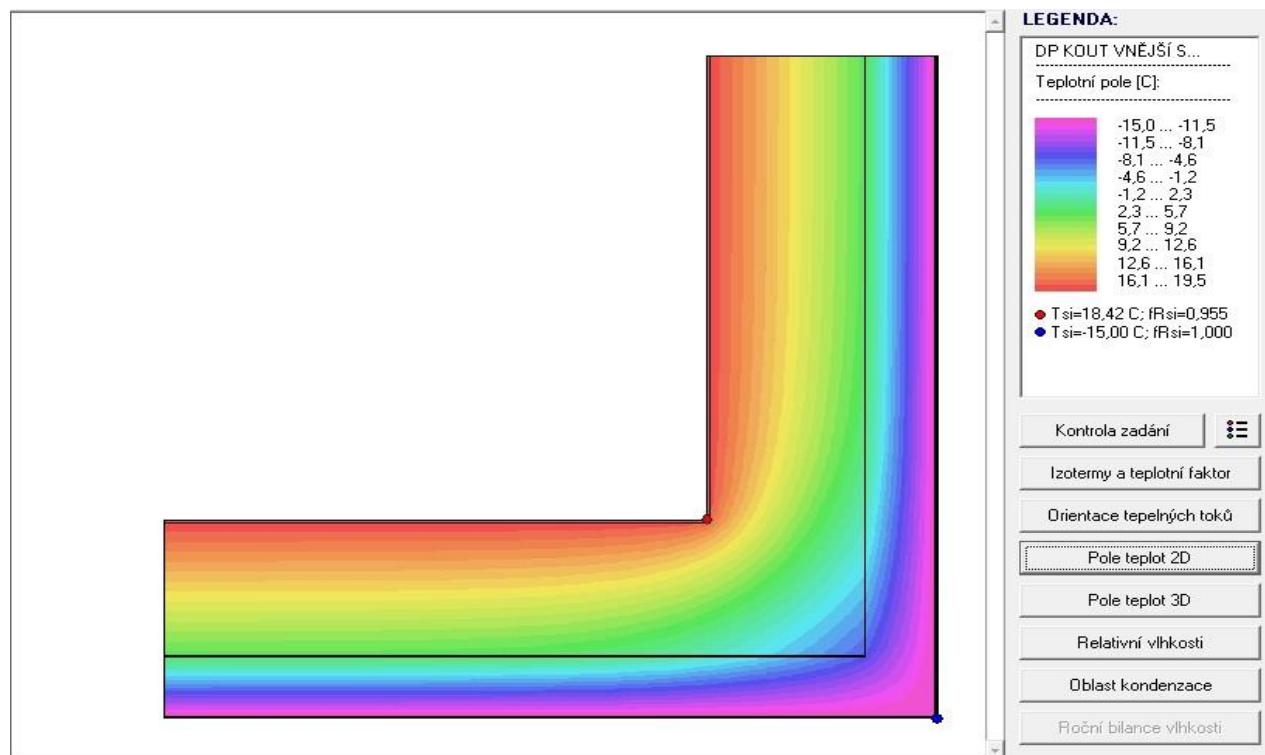
**Hodnocení detail splňuje požadavek ČSN 730540-2.**

STOP, Area 2015.

Obrazek č. 1 zadávání program AREA 2015



Obrazek č. 2 hodnoty tepla 2D



VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Příloha č.6**  
**Stanovení potřeby vody**

Student:

Bc. Patrik Lifart

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová Ph.D.

## Stanovení hodnot potřeby vody

Výpočet byl proveden dle [15] pro administrativní dům s třinácti obyvateli.

### Průměrná potřeba vody:

$$Q_p = n_{zo} * q_p$$

$$Q_p = 13 * 0,0959$$

$$Q_p = 1,247 \text{ m}^3/\text{den} = 1247 \text{ l/den}$$

$$q_p = \frac{Q_r}{365} = \frac{35}{365} = 0,0959$$

Kde:  $n_{zo}$  počet zásobovaných obyvatel

$q_p$  specifická potřeba vody

$Q_r$  roční potřeba vody

### Maximální denní potřeba vody:

$$Q_{dm} = Q_p * k_d$$

$$Q_{dm} = 1247 * 1,25 = 1558,75 \text{ l/den}$$

Kde:  $k_d$  koeficient denní nerovnoměrnosti

### Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_{h,max} = Q_p * k_h * z^{-1}$$

$$Q_{h,max} = 1558,75 * 2,1 * \left(\frac{1}{24}\right) = 136,39 \text{ l/h}$$

Kde:  $k_h$  koeficient hodinové nerovnoměrnosti



VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Příloha č.7**  
**Výpočet potřeby teplé vody**

Student:

Bc. Patrik Lifart

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová Ph.D.

## Potřeba teplé vody

Výpočet byl proveden dle [2] pro administrativní dům s třinácti obyvateli.

### Pro mýti osob $V_s$ :

$$V_o = n_i * \sum V_d$$

$$V_o = 13 * 0,050$$

$$V_o = 0,65 \text{ m}^3$$

Kde:  $n_i$  počet uživatelů

$V_d$  objem dodávky

$$\sum V = (n_d * U_3 * t_d * p_d)$$

$$(7 * 3 * 0,14 * 0,014 * 1) + (2 * 0,30 * 0,014 * 1)$$

$$\sum V = 0,050 \text{ m}^3$$

Kde:  $n_d$  počet dodávek

$U_3$  objemový průtok TV

$t_d$  doba dávky

$p_d$  součinitel prodloužení doby dávky

### Pro mýti nádobí:

$$V_j = n_j * V_d$$

$$V_j = 39 * 0,002$$

$$V_j = 0,078 \text{ m}^3$$

Kde:  $n_j$  počet jídel

$V_d$  objem dodávky

**Pro úklid a mytí podlah:**

$$V_u = n_u * V_d$$

$$V_u = 2,82 * 0,02$$

$$V_u = 0,056m^3$$

Kde:  $n_u$  počet ploch

$V_d$  objem dodávky

**Celková potřeba vody:**

$$V_2P = V_o + V_j + V_u$$

$$V_2P = 0,65 + 0,078 + 0,056 = 0,784m^3$$

**Stanovení potřeby tepla pro ohřev TV:**

**Teoretické teplo odebrané z ohříváče v době periody  $Q_{2t}$ :**

$$Q_{2t} = c * V_{2p} * (\theta_1 - \theta_2)$$

$$Q_{2t} = 1,163 * 0,784 * (55 - 10)$$

$$Q_{2t} = 41,03 kWh$$

Kde:  $c$  měrná tepelná kapacita vody ( $kWh * m^{-3} * K^{-1}$ )

$V_2P$  celková potřeba teplé vody v periodě ( $m^3$ )

$\theta_2$  teplota studené vody ( $^{\circ}C$ )

$\theta_1$  teplota teplé užitkové vody ( $^{\circ}C$ )

**Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody  $Q_{2z}$ :**

$$Q_{2z} = Q_{2t} * z$$

$$Q_{2z} = 41,03 * 0,3$$

$$Q_{2z} = 12,309 \text{ kWh}$$

Kde:  $z$  poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci vody

**Potřeba tepla odebraného z ohřivače v TV během jedné periody  $Q_{2p}$ :**

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

$$Q_{2p} = 41,03 + 12,309$$

$$Q_{2p} = 53,34 \text{ kWh}$$

**Stanovení křivky odběru TV:**

$$5:00 - 16:00 \Rightarrow 30 \% \Rightarrow 0,3 * 53,34 = 16$$

$$16:00 - 19:00 \Rightarrow 50 \% \Rightarrow 0,5 * 53,34 = 26,67$$

$$19:00 - 24:00 \Rightarrow 20 \% \Rightarrow 0,2 * 53,34 = 10,67$$

**Výpočet objemu zásobníku na teplou vodu:**

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{c * (Q_2 - Q_1)} = \frac{19,5}{1,163 * (55 - 10)} = 0,300 \text{ m}^3 = 300 \text{ l}$$

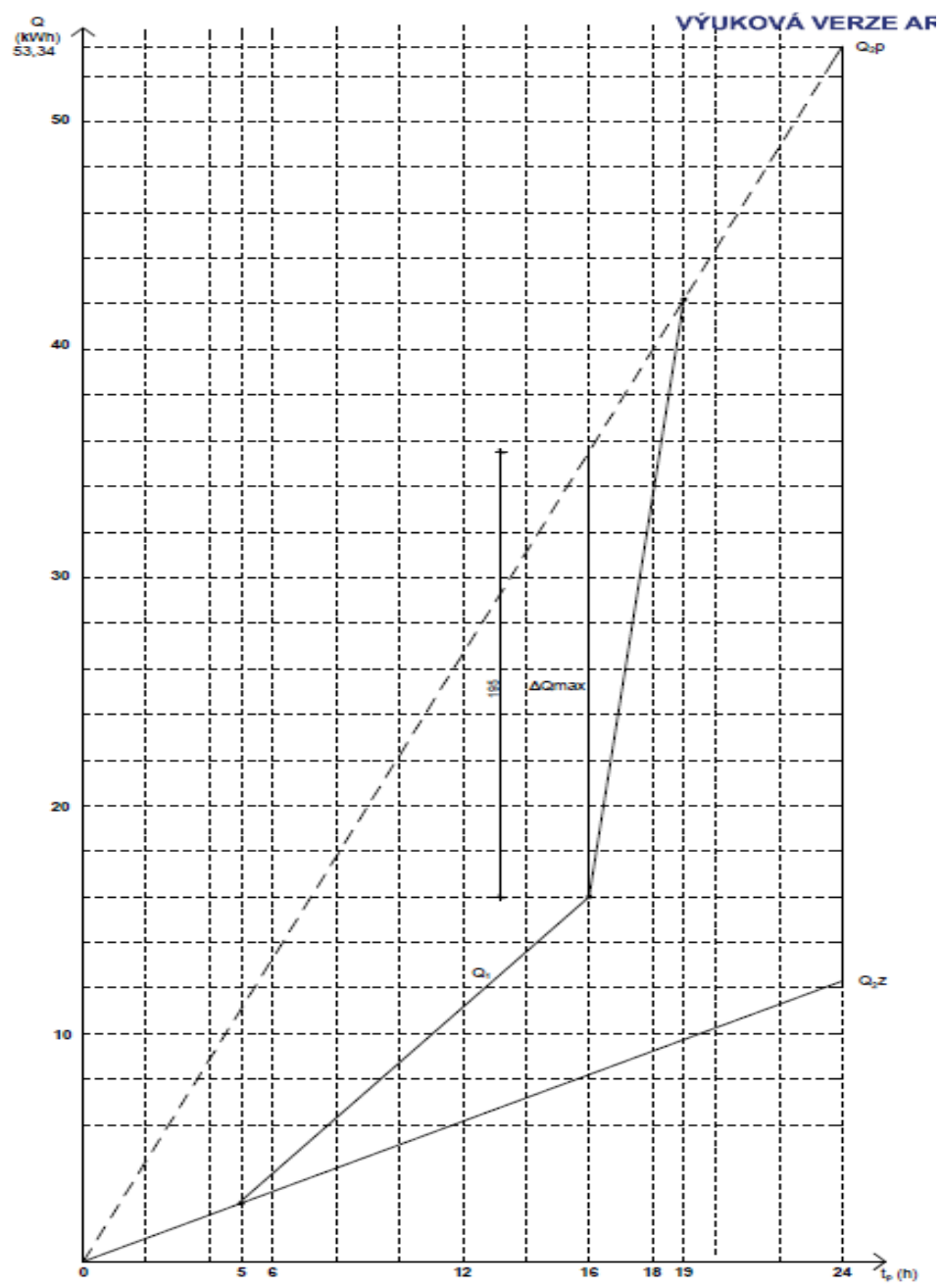
Kde:  $\Delta Q_{max}$  maximální rozdíl mezi křivkou dodávky  $Q_1$  a odběru tepla  $Q_2$  (kWh)

$V_z$  objem zásobníku TV ( $\text{m}^3$ )

**Stanovení tepelného výkonu pro ohřev TV:**

$$\text{Jmenovitý tepelný výkon: } \phi 1n = \frac{Q_1}{t} = \frac{53,34}{24} = 2,223 \text{ kW}$$

# Křivka potřeby teplé vody:



VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Příloha č.8**  
**Tepelná bilance léto/zima**

Student:

Bc. Patrik Lifart

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová Ph.D.

## Posouzení tepelné stability místnosti dle ČSN 73 0540-2

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

#### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Administrativní budova
Ulice:	Muglinov
PSČ:	710 00
Město:	Ostrava

#### Stručný popis budovy

--

#### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

#### Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Patrik LIFART
Ulice:	Ahepjukova 6
PSČ:	702 00
Město zpracovatele:	Ostrava

Datum zpracování:	03/2018
-------------------	---------

#### Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Komfort
Verze:	1.1.3
Bližší informace na:	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

#### Nastavení výpočtu

Měrná tepelná kapacita vzduchu v letním období	$c_a$	1010	J/(kg.K)
Stanovit hustotu vzduchu	Výpočtem		
Zahrnout do výpočtu činitel solární ztráty	ANO		

<b>MIS-1 Místnost 108</b>													
<b>Způsob výpočtu</b>													
Hodnocení										Zimní a letní stabilita			
Výpočet zimní stability										Dle ČSN 73 0540-4			
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)			
<b>Základní údaje</b>													
Objem vzduchu v místnosti										Vs	49	m <sup>3</sup>	
Podlahová ploch místnosti										A <sub>f</sub>	17,82	m <sup>2</sup>	
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v zimním období										n	0,1	h <sup>-1</sup>	
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v letním období										Příčné větrání (trvale 50 %)			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[h <sup>-1</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
n	[h <sup>-1</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Průměrný tepelný příkon chladnoucí místnosti										Q <sub>m</sub>	80	W	
Typ okolní zástavby										Příměstské oblasti			
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f <sub>sa</sub>	0,1	-	
Hodnocený den										21.08			
Zeměpisná šířka										φ	49°51'8"	°	
<b>Okrajové podmínky</b>													
Průběh teploty v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
θ <sub>e</sub>	[°C]	16,9	16,2	16	16,2	16,9	18,1	19,5	21,2	23	24,8	26,5	27,9
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
θ <sub>e</sub>	[°C]	29,1	29,8	30	29,8	29,1	28	26,5	24,8	23	21,2	19,5	18,1
Intenzita slunečního záření v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I - J	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	37	103	259	420	553	640	670
I - V	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	265	549	656	637	526	353	145
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I - J	[W/m <sup>2</sup> ]	640	553	420	259	103	37	0	0	0	0	0	0
I - V	[W/m <sup>2</sup> ]	142	132	116	95	69	37	0	0	0	0	0	0
<b>Vnitřní zisky</b>													
Stanovení teplot v místnosti										Bez vnitřních zisků			
Návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období										θ <sub>e</sub>	-15,00	°C	



Návrhová teplota vnitřního vzduchu v zimním období	$\theta_{ai}$	20,00	°C
Tepelná kapacita vzduchu v zimním období	$c_v$	0	J/(m <sup>2</sup> .K)

Konstrukce					
STN - 1					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnější		
Plocha konstrukce			A	17,033	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Stěna		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	$\lambda$	c	$\rho$
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vápenná štuková	0,01	0,880	840	1 600
2	Porothem 44 EKO+ Profi Dryfix	0,44000	0,092	1 000	640
3	Systémová lepicí malta Porothem Profi	0,003	0,540	1 000	1 500
4	Isover EPS 70F	0,2	0,038	1 270	16
5	Lepicí a stěrková malta	0,003	0,825	900	1 700
6	weber.pas - silikon	0,002	0,825	920	1 600
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)			$R_{si}$	0,13	0,13 m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)			$R_{se}$	0,04	0,07 m <sup>2</sup> .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)			U	0,12	0,12 W/(m <sup>2</sup> .K)
Tepelná kapacita konstrukce			C	31,26	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odráživost vnitřního povrchu			$\rho$	0,80	-
Orientace konstrukce			J		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu			$\alpha_{sf}$	0,30	-

STN - 2							
Způsob výpočtu							
Typ konstrukce					Stěna		
Umístění konstrukce					Vnější		
Plocha konstrukce					A	11,088	m²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D					Stěna		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita		Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c		ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]		[kg/m³]	
1	Omítka vápenná štuková	0,01	0,880	840		1 600	
2	Porotherm 44 EKO+ Profi Dryfix	0,44000	0,092	1 000		640	
3	Systémová lepicí malta Porotherm Profi	0,003	0,540	1 000		1 500	
4	Isover EPS 70F	0,2	0,038	1 270		16	
5	Lepicí a stěrková malta	0,003	0,825	900		1 700	
6	weber.pas - silikon	0,002	0,825	920		1 600	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)					R <sub>si</sub>	0,13	0,13 m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)					R <sub>se</sub>	0,04	0,07 m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)					U	0,12	0,12 W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce					C	31,26	kJ/(m².K)
Odrazivost vnitřního povrchu					ρ	0,80	-
Orientace konstrukce					V		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu					α <sub>sr</sub>	0,30	-

PDL - 3							
Způsob výpočtu							
Typ konstrukce				Podlaha			
Umístění konstrukce				Polonekonečná			
Plocha konstrukce				A	28,18	m²	
Teplota za konstrukcí				θ <sub>e,m</sub>	0	°C	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				PDL			
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita		Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c		ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]		[kg/m³]	
1	Keramická dlažba	0,01	1,010	840		2 000	
2	Lepící TMEL SCHOMBURG SOLOFLEX	0,015	0,880	900		1 630	
3	Samonivelační anhydritový potěr	0,06	1,263	850		2 050	
4	PE fólie	0,001	0,160	960		1 000	
5	Isover EPS 100S	0,15	0,037	1 270		20	
6	Asfaltový pás typu S	0,005	0,210	1 470		1 200	
-	podkladní vrstva	-	-	-		-	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>si</sub>	0,17	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>se</sub>	0,00	0,07	m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	0,25	0,25	W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	73,91	kJ/(m².K)	
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,80	-	
Výpočet tepelného toku zeminou dle ČSN EN ISO 13370							
Tepelná vodivost zeminy				λ <sub>s</sub>	1,5	W/(m.K)	
Objemová tepelná kapacita zeminy				ρc	3000000	J/(K.m³)	
Exponovaný obvod podlahy				P	21,76	m	
Celková tloušťka obvodových stěn				w	0,44	m	

STR - 4					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Strop nebo střecha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	28,18	m <sup>2</sup>
Teplota za konstrukcí			$\theta_{e,m}$	20	°C
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Strop plovoucí podlaha		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	$\lambda$	c	$\rho$
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dřevěná plovoucí podlaha	0,015	0,410	2 510	400
2	PE fólie	0,0125	0,350	1 470	1 200
3	Výrobky z minerální vlny (MW) (100)	0,03	0,030	1 277	153
4	Strop Porotherm	0,29	1,430	1 020	2 300
5	Omítka vápenná	0,015	0,880	840	1 600
Tepelná kapacita konstrukce			C	32,42	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			$\rho$	0,80	-

STN - 5					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	11,68	m <sup>2</sup>
Teplota za konstrukcí			$\theta_{e,m}$	20	°C
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Stěna 115		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	$\lambda$	c	$\rho$
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vápenná štuková	0,01	0,880	840	1 600
2	Porotherm 11,5 AKU	0,11500	0,330	1 000	1 130
3	Omítka vápenná štuková	0,01	0,880	840	1 600
Tepelná kapacita konstrukce			C	34,13	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odráživost vnitřního povrchu			$\rho$	0,80	-

STN - 6					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	16,657	m <sup>2</sup>
Teplota za konstrukcí			$\theta_{e,m}$	20	°C
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Stěna 300		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	$\lambda$	c	$\rho$
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vápenná štuková	0,01	0,880	840	1 600
2	Porotherm 30 AKU	0,30000	0,360	1 000	1 000
3	Omítka vápenná štuková	0,01	0,880	840	1 600
Tepelná kapacita konstrukce			C	46,47	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odráživost vnitřního povrchu			$\rho$	0,80	-

Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			$C_m$	5 048,33	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			$A_t$	112,82	m <sup>2</sup>
Ekvivalentní akumulční plocha			$A_m$	97,78	m <sup>2</sup>
Hodina		Centrální uzlová teplota	Teplota hmoty	Teplota vnitřního vzduchu	Operativní teplota
od	do	$\theta_s$ [°C]	$\theta_m$ [°C]	$\theta_{ai}$ [°C]	$\theta_{op}$ [°C]
0	1	23,24	22,86	21,98	22,59
1	2	23,06	22,64	21,69	22,35
2	3	22,87	22,46	21,50	22,16
3	4	22,70	22,30	21,40	22,02
4	5	22,54	22,20	21,42	21,96
5	6	22,43	22,17	21,57	21,98
6	7	22,36	22,19	21,80	22,07
7	8	22,34	22,27	22,12	22,22
8	9	22,37	22,41	22,49	22,43
9	10	22,45	22,59	22,90	22,68
10	11	22,56	22,79	23,32	22,96
11	12	22,71	23,01	23,71	23,23
12	13	22,88	23,24	24,07	23,50
13	14	23,07	23,46	24,35	23,74
14	15	23,25	23,64	24,54	23,92
15	16	23,41	23,79	24,64	24,05
16	17	23,56	23,88	24,62	24,11
17	18	23,67	23,92	24,50	24,10
18	19	23,74	23,90	24,27	24,01
19	20	23,76	23,82	23,96	23,87
20	21	23,74	23,69	23,59	23,66
21	22	23,67	23,52	23,19	23,42
22	23	23,56	23,32	22,76	23,14
23	24	23,42	23,10	22,37	22,87
Minimální hodnota		22,34	22,17	21,40	21,96
Průměrná hodnota		23,06	23,05	23,03	23,04
Maximální hodnota		23,76	23,92	24,64	24,11

### Výsledky výpočtu zimní tepelné stability

Průběh chladnutí místnosti

Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{ai}$	[°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$\theta_v$	[°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$\Delta\theta_v$	[°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$\theta_{ai}$	[°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$\theta_v$	[°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$\Delta\theta_v$	[°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

### Posouzení s požadavky ČSN 73 0540-2

#### Letní stabilita

Druh budovy	Nevýrobní		
Budova vybavena strojním chlazením	NE		
Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max,N}$	27	°C
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max}$	24,64	°C
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období splňuje požadavek dle ČSN 73 0540-2.		

#### Zimní stabilita

Druh budovy	S pobytem lidí po přerušení vytápění		
Druh místnosti	Vytápění radiátory, sálavými panely a teplovzdušně		
Požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období	$\Delta\theta_{v,N}$	3	°C
Maximální doba otopné přestávky (výpadku topení)	t	0,00	h
Hodnocení:	Místnost splní požadavek na zimní stabilitu dle ČSN 73 0540-2 pro dobu otopné přestávky (výpadku topení) o maximální délce 0,00 h.		

<b>Vyhodnocení tepelného komfortu dle ČSN EN ISO 7730</b>					
Tepelná izolace oděvu		$I_{cl}$	0,5	clo	
Metabolizmus		M	58	met	
Užitečný mechanický výkon		W	0	met	
Relativní rychlost proudění vzduchu		$v_{ar}$	1	m/s	
Relativní vlhkost		$\phi$	50	%	
Hodina		Teplota vnitřního vzduchu	Střední radiační teplota	Index PMV	Index PPD
od	do	$\theta_{ai}$ [°C]	$\theta_r$ [°C]	[-]	[%]
0	1	21,98	22,59	64,87	100,00
1	2	21,69	22,35	64,74	100,00
2	3	21,50	22,16	64,65	100,00
3	4	21,40	22,02	64,59	100,00
4	5	21,42	21,96	64,59	100,00
5	6	21,57	21,98	64,65	100,00
6	7	21,80	22,07	64,75	100,00
7	8	22,12	22,22	64,88	100,00
8	9	22,49	22,43	65,05	100,00
9	10	22,90	22,68	65,23	100,00
10	11	23,32	22,96	65,43	100,00
11	12	23,71	23,23	65,61	100,00
12	13	24,07	23,50	65,78	100,00
13	14	24,35	23,74	65,92	100,00
14	15	24,54	23,92	66,01	100,00
15	16	24,64	24,05	66,06	100,00
16	17	24,62	24,11	66,06	100,00
17	18	24,50	24,10	66,01	100,00
18	19	24,27	24,01	65,91	100,00
19	20	23,96	23,87	65,78	100,00
20	21	23,59	23,66	65,61	100,00
21	22	23,19	23,42	65,42	100,00
22	23	22,76	23,14	65,23	100,00
23	24	22,37	22,87	65,05	100,00
Minimální hodnota		21,40	21,96	64,59	100,00
Průměrná hodnota		23,03	23,04	65,33	100,00
Maximální hodnota		24,64	24,11	66,06	100,00



## Posouzení tepelné stability místnosti dle ČSN 73 0540-2

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

#### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Administrativní budova
Ulice:	Muglinov
PSČ:	710 00
Město:	Ostrava

#### Stručný popis budovy

--

#### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

#### Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Patrik LIFART
Ulice:	Ahepjukova 6
PSČ:	702 00
Město zpracovatele:	Ostrava

Datum zpracování:	03/2018
-------------------	---------

#### Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Komfort
Verze:	1.1.3
Bližší informace na:	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

#### Nastavení výpočtu

Měrná tepelná kapacita vzduchu v letním období	$c_a$	1010	J/(kg.K)
Stanovit hustotu vzduchu	Výpočtem		
Zahrnout do výpočtu činitel solární ztráty	ANO		

<b>MIS-1 Místnost 124</b>														
<b>Způsob výpočtu</b>														
Hodnocení										Zimní a letní stabilita				
Výpočet zimní stability										Dle ČSN 73 0540-4				
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)				
<b>Základní údaje</b>														
Objem vzduchu v místnosti										Vs	49	m <sup>3</sup>		
Podlahová plocha místnosti										A <sub>f</sub>	17,82	m <sup>2</sup>		
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v zimním období										n	0,1	h <sup>-1</sup>		
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v letním období										Příčné větrání (trvale 50 %)				
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[h <sup>-1</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
n	[h <sup>-1</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Průměrný tepelný příkon chladnoucí místnosti										Q <sub>m</sub>	80	W		
Typ okolní zástavby										Příměstské oblasti				
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f <sub>sa</sub>	0,1	-		
Hodnocený den										21.08				
Zeměpisná šířka										φ	49°51'8"	°		
<b>Okrajové podmínky</b>														
Průběh teploty v letním období										Dle ČSN 73 0540-3				
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
θ <sub>e</sub>	[°C]	16,9	16,2	16	16,2	16,9	18,1	19,5	21,2	23	24,8	26,5	27,9	
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
θ <sub>e</sub>	[°C]	29,1	29,8	30	29,8	29,1	28	26,5	24,8	23	21,2	19,5	18,1	
Intenzita slunečního záření v letním období										Dle ČSN 73 0540-3				
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I - J	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	37	103	259	420	553	640	670	
I - Z	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	37	69	95	116	132	142	145	
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
I - J	[W/m <sup>2</sup> ]	640	553	420	259	103	37	0	0	0	0	0	0	
I - Z	[W/m <sup>2</sup> ]	353	526	637	656	549	265	0	0	0	0	0	0	
<b>Vnitřní zisky</b>														
Stanovení teplot v místnosti										Bez vnitřních zisků				
Návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období										θ <sub>e</sub>	-15,00	°C		

Návrhová teplota vnitřního vzduchu v zimním období	$\theta_{ai}$	20,00	°C
Tepelná kapacita vzduchu v zimním období	$c_v$	0	J/(m <sup>2</sup> .K)

<b>Konstrukce</b>					
<b>STN - 1</b>					
<b>Způsob výpočtu</b>					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnější		
Plocha konstrukce			A	7,956	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Stěna		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	$\lambda$	c	$\rho$
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vápenná štuková	0,01	0,880	840	1 600
2	Porotherm 44 EKO+ Profi Dryfix	0,44000	0,092	1 000	640
3	Systémová lepicí malta Porotherm Profi	0,003	0,540	1 000	1 500
4	Isover EPS 70F	0,2	0,038	1 270	16
5	Lepicí a stěrková malta	0,003	0,825	900	1 700
6	weber.pas - silikon	0,002	0,825	920	1 600
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)			$R_{si}$	0,13	0,13 m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)			$R_{se}$	0,04	0,07 m <sup>2</sup> .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)			U	0,12	0,12 W/(m <sup>2</sup> .K)
Tepelná kapacita konstrukce			C	31,26	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odráživost vnitřního povrchu			$\rho$	0,80	-
Orientace konstrukce			J		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu			$\alpha_{sr}$	0,30	-

STN - 2							
Způsob výpočtu							
Typ konstrukce				Stěna			
Umístění konstrukce				Vnější			
Plocha konstrukce				A	10,255	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Stěna			
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita		Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c		ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]		[kg/m³]	
1	Omítka vápenná štuková	0,01	0,880	840		1 600	
2	Porotherm 44 EKO+ Profi Dryfix	0,44000	0,092	1 000		640	
3	Systémová lepicí malta Porotherm Profi	0,003	0,540	1 000		1 500	
4	Isover EPS 70F	0,2	0,038	1 270		16	
5	Lepicí a stěrková malta	0,003	0,825	900		1 700	
6	weber.pas - silikon	0,002	0,825	920		1 600	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>si</sub>	0,13	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>se</sub>	0,04	0,07	m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	0,12	0,12	W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	31,26	kJ/(m².K)	
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,80	-	
Orientace konstrukce				Z			
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				α <sub>sr</sub>	0,30	-	

PDL - 3							
Způsob výpočtu							
Typ konstrukce				Podlaha			
Umístění konstrukce				Polonekonečná			
Plocha konstrukce				A	17,82	m²	
Teplota za konstrukcí				θ <sub>e,m</sub>	0	°C	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				PDL			
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita		Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c		ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]		[kg/m³]	
1	Keramická dlažba	0,01	1,010	840		2 000	
2	Lepící TMEL SCHOMBURG SOLOFLEX	0,015	0,880	900		1 630	
3	Samonivelační anhydritový potěr	0,06	1,263	850		2 050	
4	PE fólie	0,001	0,160	960		1 000	
5	Isover EPS 100S	0,15	0,037	1 270		20	
6	Asfaltový pás typu S	0,005	0,210	1 470		1 200	
-	podkladní vrstva	-	-	-		-	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>si</sub>	0,17	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>se</sub>	0,00	0,07	m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	0,25	0,25	W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	73,91	kJ/(m².K)	
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,80	-	
Výpočet tepelného toku zeminou dle ČSN EN ISO 13370							
Tepelná vodivost zeminy				λ <sub>s</sub>	1,5	W/(m.K)	
Objemová tepelná kapacita zeminy				ρc	3000000	J/(K.m³)	
Exponovaný obvod podlahy				P	16,97	m	
Celková tloušťka obvodových stěn				w	0,44	m	

STR - 4					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Strop nebo střecha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	17,82	m <sup>2</sup>
Teplota za konstrukcí			$\theta_{e,m}$	20	°C
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Strop		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	$\lambda$	c	$\rho$
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]
1	Keramická dlažba	0,015	1,010	840	2 000
2	PE fólie	0,0125	0,350	1 470	1 200
3	Výrobky z minerální vlny (MW) (100)	0,03	0,030	1 277	153
4	Strop Porothersm	0,29	1,430	1 020	2 300
5	Omítka vápenná	0,015	0,880	840	1 600
Tepelná kapacita konstrukce			C	40,17	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			$\rho$	0,80	-

STN - 5					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	11,436	m <sup>2</sup>
Teplota za konstrukcí			$\theta_{e,m}$	20	°C
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Stěna 115		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	$\lambda$	c	$\rho$
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vápenná štuková	0,01	0,880	840	1 600
2	Porothersm 11,5 AKU	0,11500	0,330	1 000	1 130
3	Omítka vápenná štuková	0,01	0,880	840	1 600
Tepelná kapacita konstrukce			C	34,13	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			$\rho$	0,80	-

STN - 6					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	8,698	m <sup>2</sup>
Teplota za konstrukcí			$\theta_{e,m}$	20	°C
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Stěna 190		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	$\lambda$	c	$\rho$
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vápenná štuková	0,01	0,880	840	1 600
2	Porotherm 19 AKU	0,19000	0,330	1 000	1 000
3	Omítka vápenná štuková	0,01	0,880	840	1 600
Tepelná kapacita konstrukce			C	41,25	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odráživost vnitřního povrchu			$\rho$	0,80	-

Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			$C_m$	3 351,38	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			$A_t$	73,99	m <sup>2</sup>
Ekvivalentní akumulční plocha			$A_m$	65,29	m <sup>2</sup>
Hodina		Centrální uzlová teplota	Teplota hmoty	Teplota vnitřního vzduchu	Operativní teplota
od	do	$\theta_s$ [°C]	$\theta_m$ [°C]	$\theta_{ai}$ [°C]	$\theta_{op}$ [°C]
0	1	23,25	22,73	21,52	22,35
1	2	23,03	22,47	21,16	22,06
2	3	22,81	22,25	20,95	21,84
3	4	22,60	22,07	20,85	21,69
4	5	22,42	21,97	20,91	21,64
5	6	22,29	21,94	21,15	21,70
6	7	22,20	21,98	21,47	21,82
7	8	22,17	22,09	21,91	22,04
8	9	22,20	22,27	22,42	22,31
9	10	22,29	22,49	22,96	22,64
10	11	22,42	22,75	23,51	22,99
11	12	22,60	23,02	24,00	23,33
12	13	22,80	23,30	24,47	23,67
13	14	23,03	23,57	24,82	23,95
14	15	23,25	23,79	25,03	24,17
15	16	23,46	23,96	25,14	24,33
16	17	23,64	24,07	25,08	24,39
17	18	23,77	24,11	24,89	24,35
18	19	23,85	24,06	24,56	24,22
19	20	23,88	23,95	24,12	24,00
20	21	23,85	23,78	23,62	23,73
21	22	23,76	23,56	23,07	23,41
22	23	23,63	23,29	22,51	23,05
23	24	23,46	23,02	22,00	22,70
Minimální hodnota		22,17	21,94	20,85	21,64
Průměrná hodnota		23,03	23,02	23,01	23,02
Maximální hodnota		23,88	24,11	25,14	24,39



### Výsledky výpočtu zimní tepelné stability

Průběh chladnutí místnosti

Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{ai}$	[°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$\theta_v$	[°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$\Delta\theta_v$	[°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$\theta_{ai}$	[°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$\theta_v$	[°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$\Delta\theta_v$	[°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

### Posouzení s požadavky ČSN 73 0540-2

#### Letní stabilita

Druh budovy	Nevýrobní		
Budova vybavena strojním chlazením	NE		
Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max,N}$	27	°C
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max}$	25,14	°C
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období splňuje požadavek dle ČSN 73 0540-2.		

#### Zimní stabilita

Druh budovy	S pobytem lidí po přerušení vytápění		
Druh místnosti	Vytápění radiátory, sálavými panely a teplovzdušně		
Požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období	$\Delta\theta_{v,N}$	3	°C
Maximální doba otopné přestávky (výpadku topení)	t	0,00	h
Hodnocení:	Místnost splní požadavek na zimní stabilitu dle ČSN 73 0540-2 pro dobu otopné přestávky (výpadku topení) o maximální délce 0,00 h.		

<b>Vyhodnocení tepelného komfortu dle ČSN EN ISO 7730</b>					
Tepelná izolace oděvu		$I_{cl}$	0,5	clo	
Metabolizmus		M	58	met	
Užitečný mechanický výkon		W	0	met	
Relativní rychlost proudění vzduchu		$v_{ar}$	1	m/s	
Reletativní vlhkost		$\phi$	50	%	
Hodina		Teplota vnitřního vzduchu	Střední radiační teplota	Index PMV	Index PPD
od	do	$\theta_{ai}$ [°C]	$\theta_r$ [°C]	[-]	[%]
0	1	21,52	22,35	64,67	100,00
1	2	21,16	22,06	64,51	100,00
2	3	20,95	21,84	64,40	100,00
3	4	20,85	21,69	64,35	100,00
4	5	20,91	21,64	64,37	100,00
5	6	21,15	21,70	64,46	100,00
6	7	21,47	21,82	64,60	100,00
7	8	21,91	22,04	64,78	100,00
8	9	22,42	22,31	65,01	100,00
9	10	22,96	22,64	65,25	100,00
10	11	23,51	22,99	65,50	100,00
11	12	24,00	23,33	65,73	100,00
12	13	24,47	23,67	65,95	100,00
13	14	24,82	23,95	66,12	100,00
14	15	25,03	24,17	66,23	100,00
15	16	25,14	24,33	66,29	100,00
16	17	25,08	24,39	66,28	100,00
17	18	24,89	24,35	66,20	100,00
18	19	24,56	24,22	66,05	100,00
19	20	24,12	24,00	65,86	100,00
20	21	23,62	23,73	65,63	100,00
21	22	23,07	23,41	65,38	100,00
22	23	22,51	23,05	65,12	100,00
23	24	22,00	22,70	64,89	100,00
Minimální hodnota		20,85	21,64	64,35	100,00
Průměrná hodnota		23,01	23,02	65,32	100,00
Maximální hodnota		25,14	24,39	66,29	100,00

VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Příloha č.9**  
**Dimenzování vnitřního vodovodu**

Student:

Bc. Patrik Lifart

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová Ph.D.

## Dimenzování vnitřního vodovodu

Výpočet byl proveden dle [3] a [5].

### Výpočtový průtok v potrubí:

Výpočtový průtok se pro administrativní budovy stanoví podle vztahu:

$$Q_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m (Q_{Ai}^2 * n_i)}$$

kde:

$Q_D$  výpočtový průtok v přívodním potrubí studené (teplé) vody k odběrným místům [l/s]

$Q_A$  jednotlivé druhy odběrných míst, podle tabulky viz níže [l/s]

$n$  počet odběrných míst stejného druhu

$m$  počet druhů odběrných míst

Odběrná místa	DN	Jmenovitý výtok $Q_A$ [l/s]
Výtokový ventil	15	0,2
Nádržkový splachovač	15	0,1
Bytová automatická pračka	15	0,2
Bytová myčka nádobí	15	0,1
Směšovací baterie umyvadla, umývatka	15	0,2
Směšovací baterie u dřezu	15	0,2
Směšovací baterie sprchová	15	0,2
Směšovací baterie vanová	15	0,3

Tabulka 1 – Odběrná místa

### Předběžný návrh světlosti potrubí:

Návrh světlosti potrubí se stanoví podle vztahu:

$$d_i = 35,7 * \sqrt{\frac{Q}{v}}$$

kde:

- $d_i$       vnitřní průměr trubky [mm]
- $Q$       výpočtový průtok v přívodním potrubí [l/s]
- $v$       průtočná rychlost v potrubí [m/s]

### Délkové tlakové ztráty třením:

Délkové tlakové ztráty způsobené třením se stanoví dle vztahu:

$$R = \frac{\lambda}{d_i} * \frac{v^2}{2000} * \rho$$

kde:

- $R$       délková tlaková ztráta třením [kPa/m]
- $\lambda$       součinitel tření
- $d_i$       vnitřní průměr trubky [m]
- $v$       průtočná rychlost v potrubí [m/s]
- $\rho$       hustota vody [kg/m<sup>3</sup>]

### Tlakové ztráty v potrubí vlivem místních odporů:

Tlakové ztráty potrubí způsobené vlivem místních odporů se stanoví dle vztahu:

$$\Delta p_F = \frac{v^2}{2000} * \rho * \sum_{i=1}^{m_1} \xi_i$$

kde:

$\Delta p_F$  tlaková ztráta vlivem místních odporů [kPa]

$v$  průtočná rychlost v potrubí [m/s]

$\rho$  hustota vody [kg/m<sup>3</sup>]

$\xi$  součinitel místního odporu

$m_1$  počet součinitelů místního odporu

### Tlakové ztráty v potrubí:

Tlakové ztráty způsobené vlivem tření o stěny trubek a místních odporů v potrubí se stanoví dle vztahu:

$$\Delta p_{RF} = \sum_{j=1}^{n_1} (l_j * R_j + \Delta p_{Fj})$$

kde:

$\Delta p_{RF}$  celková tlaková ztráta v potrubí [kPa]

$l$  délka posuzovaného úseku potrubí [m]

$R$  délková tlaková ztráta třením [kPa/m]

$\Delta p_F$  tlaková ztráta vlivem místních odporů [kPa]

$n_1$  počet posuzovaných úseků potrubí

### Hydraulické posouzení navrženého potrubí:

Po předběžném návrhu vnitřních rozměrů potrubí se provede hydraulické posouzení, kterým se dokáže dostatečný dispoziční přetlak k zásobování vodou i nejvyššího a nejvzdálenějšího odběrného místa.

Musí platit následující vztah:

$$p_{dis} \geq p_{minFl} + \Delta p_e + p_{WM} + p_{AP} + \Delta p_{RF}$$

kde:

$p_{dis}$  dispoziční přetlak na začátku posuzovaného potrubí [kPa]

$p_{minFl}$  minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou [kPa]

$\Delta p_e$  tlaková ztráta způsobená výškovým rozdílem [kPa]

$p_{WM}$  tlaková ztráta vodoměru [kPa]

$p_{AP}$  tlaková ztráta napojených zařízení [kPa]

$\Delta p_{RF}$  celková tlaková ztráta v potrubí [kPa]

Tlaková ztráta způsobená výškovým rozdílem se stanoví dle vztahu:

$$\Delta p_e = \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000}$$

kde:

$h$  – výškový rozdíl mezi geodetickými úrovněmi začátku a konce posuzovaného potrubí [m]

$\rho$  hustota vody [kg/m<sup>3</sup>]

$g$  tíhové zrychlení [m/s<sup>2</sup>]

$$\Delta p_e = \frac{4,27 \cdot 999,7 \cdot 9,81}{1000} = 41,88 \text{ kPa}$$

$$450 \geq 100 + 41,88 + 18 + 116,10$$

$$450 > 275,98$$

Požadavek je splněn. Navržený vodovod je vyhovující.

Návrh a dimenze potrubí vody jsou uvedeny v tabulkách 1, 2, 3 a 4.

#### **Potřeba cirkulačního potrubí:**

Viz tabulka č.2.

$$v = 8,54 \text{ m/s}$$

$$8,54 < 30 \text{ s}$$

=> Není potřeba cirkulační potrubí.



## Výpočet tlakových ztrát v přívodním potrubí studené vody:

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_4$ [l/s]												$Q_0$ [l/s]	$d_4 \times s$ [mm]	$v$ [m/s]	$l$ [m]	$R$ [kPa/m]	$I^* R$ [kPa]	$\Sigma \xi$	$\Delta p_f$ [kPa]	$I^* R + \Delta p_f$
Od	Do	0,1	0,13	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	1	1,2												
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem									
1	2				1	1								0,15	16x2,3	1,5	0,29	2,94	0,8526	0,2	0,23	1,08
2	3					1	1	1						0,25	20x2,8	1,5	0,901	2,43	2,18943	2,55	2,87	5,06
3	4					1	2	1	2					0,35	25x3,5	1,4	1,841	1,49	2,74309	1,55	1,52	4,26
4	5					2	1	3						0,41	25x3,5	1,64	4,62	1,96	9,0552	3	4,03	13,09
5	6					2	1	4						0,45	25x3,5	1,8	2,094	2,327	4,872738	4,5	7,29	12,16
6	7					2	4	2	6					0,57	25x3,5	2,28	1,899	3,54	6,72246	1,5	3,90	10,62
7	8	2	2			4		6						0,59	25x3,5	2,36	1,581	3,76	5,94456	2,5	6,96	12,91
8	9	2	4			2	6	3	9					0,73	32x4,5	1,73	1,282	1,68	2,15376	5,55	8,31	10,46
9	10		4			3	9	2	11					0,83	32x4,5	1,99	0,679	2,12	1,43948	4,1	8,12	9,56
														79,19								

Tabulka 1 - Výpočet tlakových ztrát v přívodním potrubí studené vody

## Výpočet tlakových ztrát v přívodním potrubí teplé vody:

Tabulka 2 - Výpočet tlakových ztrát v přívodním potrubí teplé vody

Úsek		Jmenovitý výtok $Q_0$ [l/s]												$Q_0$ [l/s]	$d_s \times s$	$v$ [m/s]	$l$ [m]	$R$ [m <sup>3</sup> /s <sup>2</sup> ]	$I^* R$ [kPa]	$\Sigma \xi$	$\Delta p_f$ [kPa]	$I^* R + \Delta p_f$			
Od	Do	0,1	0,13	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	1	1,2															
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem												
1	2					1	1							0,20	20x2,8	1,2	1,505	1,33	2,00165	0,2	0,14	2,15			
2	3					1	2							0,28	20x2,8	1,68	4,63	2,5	11,575	4,55	6,42	18,00			
3	4					1	3							0,35	25x3,5	1,4	2,024	1,26	2,55024	1,55	1,52	4,07			
4	5					1	4							0,40	25x3,5	1,6	3,27	1,58	5,1666	4	5,12	10,29			
5	6					3	7							0,53	32x4,5	1,26	1,279	0,8	1,0232	5,55	4,41	5,43			
6	7					2	9							0,60	32x4,5	1,4	0,655	0,997	0,653035	9	8,82	9,47			
																									49,40

## Výpočet tlakových ztrát na vedlejších větvích studené vody:

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_n$ [l/s]												$Q_0$ [l/s]	$d_n \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]	$l$ [m]	$R$ [kPa/m]	$I^* R$ [kPa]	$\Sigma \xi$	$\Delta p_f$ [kPa]	$I^* R + \Delta p_f$ [kPa]
Od	Do	0,1	0,13	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	1	1,2												
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem									
11	12					1	1							0,20	20x2,8	1,2	2,092	1,59	3,32628	4,5	3,24	6,57
12	13				1	1	1							0,25	20x2,8	1,5	1,151	2,43	2,79693	1,55	1,74	4,54
13	14				1	2	1							0,29	25x3,5	1,16	0,431	1,06	0,45686	3,55	2,39	2,85
14	9				1	3	1	2						0,38	25x3,5	1,52	1,569	1,718	2,695542	3	3,47	6,16
15	16					1	1							0,20	20x2,8	1,2	1,944	1,59	3,09096	4,1	2,95	6,04
16	14				1	1		1						0,25	20x2,8	1,5	0,339	2,43	0,82377	3	3,38	4,20
17	16				1	1								0,15	16x2,3	1,5	0,813	2,94	2,39022	1,2	1,35	3,74
18	19	1	1											0,10	16x2,3	1	0,62	1,422	0,88164	3	1,50	2,38
19	7	1	2											0,14	16x2,3	1,4	1,561	2,588	4,039868	4,5	4,41	8,45
20	21				1	1								0,15	16x2,3	1,5	0,307	2,94	0,90258	4,5	5,06	5,97
21	22				1		1	1						0,25	20x2,8	1,5	0,916	2,43	2,22588	5,55	6,24	8,47
22	23				1	2	1							0,29	20x2,8	1,74	0,444	3,11	1,38084	6	9,08	10,46
23	6				2	1	2							0,35	25x3,5	1,4	1,402	1,49	2,08898	14,55	14,26	16,35
25	26					1	1							0,20	20x2,8	1,2	2,097	1,59	3,33423	4,5	3,24	6,57
26	27				1	1	1							0,25	20x2,8	1,5	1,174	2,43	2,85282	3	3,38	6,23
27	28				1	2	1							0,29	20x2,8	1,74	2,588	3,11	8,04868	1,5	2,27	10,32
28	31	2	2		2	1								0,32	25x3,5	1,28	0,837	1,268	1,061316	11,55	9,46	10,52
31	32		2		2	1	2							0,38	25x3,5	1,52	1,65	1,718	2,8347	14,7	16,98	19,82
32	8				2	1	3							0,43	25x3,5	1,72	4,63	2,14	9,9082	11,2	16,57	26,48
29	30	1	1											0,10	16x2,3	1	0,632	1,422	0,898704	4,5	2,25	3,15
30	28	1	2											0,14	16x2,3	1,4	2,851	2,588	7,378388	4,5	4,41	11,79
														0,20	20x2,8	1,2	2,092	1,59	3,32628	4,5	3,24	6,57
														0,25	20x2,8	1,5	1,151	2,43	2,79693	1,55	1,74	4,54
														0,29	25x3,5	1,16	0,431	1,06	0,45686	3,55	2,39	2,85
														0,38	25x3,5	1,52	1,569	1,718	2,695542	3	3,47	6,16
														0,20	20x2,8	1,2	1,944	1,59	3,09096	4,1	2,95	6,04
														0,25	20x2,8	1,5	0,339	2,43	0,82377	3	3,38	4,20
														0,15	16x2,3	1,5	0,813	2,94	2,39022	1,2	1,35	3,74
														0,10	16x2,3	1	0,62	1,422	0,88164	3	1,50	2,38
														0,14	16x2,3	1,4	1,561	2,588	4,039868	4,5	4,41	8,45
														0,15	16x2,3	1,5	0,307	2,94	0,90258	4,5	5,06	5,97
														0,25	20x2,8	1,5	0,916	2,43	2,22588	5,55	6,24	8,47
														0,29	20x2,8	1,74	0,444	3,11	1,38084	6	9,08	10,46
														0,35	25x3,5	1,4	1,402	1,49	2,08898	14,55	14,26	16,35
														0,20	20x2,8	1,2	2,097	1,59	3,33423	4,5	3,24	6,57
														0,25	20x2,8	1,5	1,174	2,43	2,85282	3	3,38	6,23
														0,29	20x2,8	1,74	2,588	3,11	8,04868	1,5	2,27	10,32
														0,32	25x3,5	1,28	0,837	1,268	1,061316	11,55	9,46	10,52
														0,38	25x3,5	1,52	1,65	1,718	2,8347	14,7	16,98	19,82
														0,43	25x3,5	1,72	4,63	2,14	9,9082	11,2	16,57	26,48
														0,10	16x2,3	1	0,632	1,422	0,898704	4,5	2,25	3,15
														0,14	16x2,3	1,4	2,851	2,588	7,378388	4,5	4,41	11,79
														169,9392								

Tabulka 3 - Výpočet tlakových ztrát na vedlejších větvích studené vody

## Výpočet tlakových ztrát na vedlejších větvích teplé vody:

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_n$ [l/s]												$Q_0$ [l/s]	$d_s \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]	$l$ [m]	$R$ [kPa/m]	$I^* R$ [kPa]	$\Sigma \xi$	$\Delta p_f$ [kPa]	$I^* R + \Delta p_f$ [kPa]
Od	Do	0,1	0,13	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	1	1,2	Celkem											
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem									
8	9					1	1							0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
9	6					1	2							0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
10	9					1	1							0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
11	4					1	1							0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
12	13					1	1							0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
13	14					1	2							0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
14	5					1	3							0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,47	11,24
														0,20	20x2,8	1,2	3,331	1,33	4,43023	1,5	1,08	5,51
														0,20	20x2,8	1,2	1,601	1,33	2,12933	4	2,88	5,01
														0,20	20x2,8	1,2	6,788	1,33	9,02804	6	4,32	13,35
														0,28	20x2,8	1,68	4,78	2,5	11,95	7,5	10,58	22,53
														0,35	25x3,5	1,4	0,385	1,26	0,4851	4,55	4,46	4,94
														0,20	20x2,8	1,2	4,05	1,33	5,3865	0,2	0,14	5,53
														0,28	20x2,8	1,68	1,11	2,5	2,775	6	8,	

Tabulka 4 - Výpočet tlakových ztrát na vedlejších větvích teplé vody

VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Příloha č.10**  
**Dimenzování požárního vodovodu**

Student:

Bc. Patrik Lifart

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová Ph.D.

## Dimenzování požárního vodovodu

Výpočet je proveden podle normy ČSN 75 5455 [3] a ČSN 73 0873 [18].

Požadavky:

- osazení hadicových systému ve výšce 1,1 – 1,3 m
- předpokládá se součinnost nejvýše 2 hadicových systémů na stoupacím potrubí
- hadicový systém DN 25 s tvarově stálou hadicí 30 m
- minimální přetlak na nejnepříznivější položeném přítokovém ventilu hadicového systému je 0,2 MPa
- minimální průtok z uzavíratelné proudnice  $Q = 0,3 \text{ l/s}$

Na každém podlaží je navržen hydrantový systém HS s hadicí DN 25 – 30 bm – plná dvířka – proudnice ekv. 6 od firmy Pavliš a Hartmann. Jedná se o nástěnný hydrant s tvarově stálou hadicí o světlost 25 mm, délky 30 m a průměrem požární proudnice 6 mm.

- minimální průtok pro hadicové systémy s tvarově stálou hadicí při hydrostatickém přetlaku 200 kPa pro průměr hubice 6 mm je  $Q_a = 0,4 \text{ l/s}$
- součinnost použití 2 hadicových systému ( $Q_a = 0,8 \text{ l/s}$ )

### Výpočet tlakových ztrát v požárním úseku:

Tabulka 1 - Výpočet tlakových ztrát požárním vodovodu

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_A$ [l/s]												$Q_0$ [l/s]	$d_a \times s$ [mm]	$v$ [m/s]	$l$ [m]	$R$ [kPa/m]	$l \cdot R$ [kPa]	$\Sigma \xi$	$\Delta p_f$ [kPa]	$l \cdot R + \Delta p_f$ [kPa]
Od	Do	0,1	0,13	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	1	1,2												
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem									
1	2							1	1	Přibývá				0,40	33,7x3,25	0,7	3,2	0,55	1,76	3,2	0,78	2,54
2	3							1	2					0,57	33,7x3,26	0,97	13,4	1,119	14,9946	1,5	0,71	15,70
																						18,24

### Zdroje:

[1] <https://www.phhp.cz/hydrantovy-system-d25-kombi>

VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Příloha č.11**  
**Návrh tepelné izolace na vnitřní rozvody**

Student:

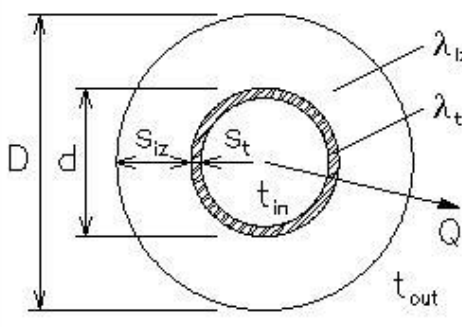
Bc. Patrik Lifart

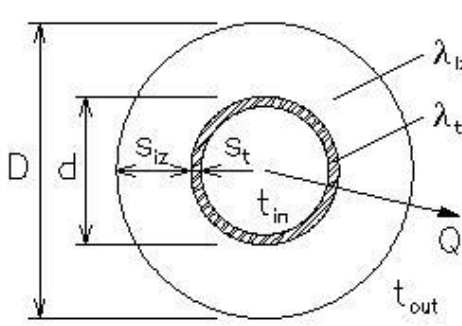
Vedoucí diplomové práce:

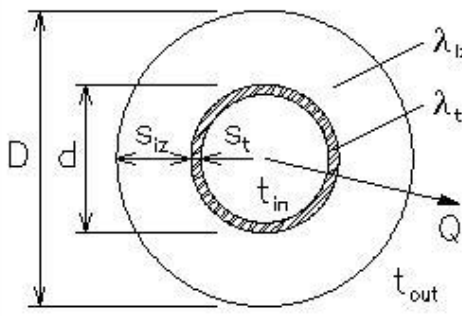
Ing. Irena Svatošová Ph.D.

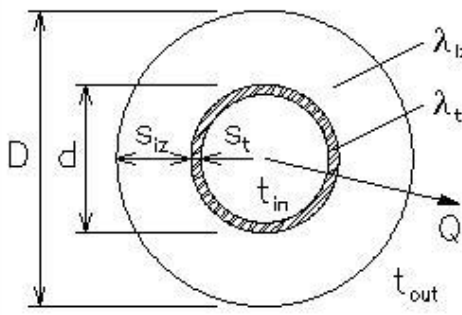
## Izolace

Návrh izolace potrubí pro rozvod studené vody, zabraňující kondenzaci vodních par:

<b>Trubka</b> PP-R Ekoplastik PN 16 Rozměry trubky - 16x2.3 Průměr $d = 16$ mm Tloušťka stěny $s_t = 2.3$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	<b>Izolace</b> ROCKWOOL FLEXOROCK Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.034$ W / m K
	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost $rh = 60$ % Teplota rosného bodu $t_w = 12.4$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K
Minimální tloušťka izolace	$s_{iz,min} = 0.6$ mm
Povrchová teplota izolace	$t_{p,iz} = 12.4$ °C

<b>Trubka</b> PP-R Ekoplastik PN 16 Rozměry trubky - 20x2.8 Průměr $d = 20$ mm Tloušťka stěny $s_t = 2.8$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	<b>Izolace</b> ROCKWOOL FLEXOROCK Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.034$ W / m K
	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost $rh = 60$ % Teplota rosného bodu $t_w = 12.4$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K
Minimální tloušťka izolace	$s_{iz,min} = 0.5$ mm
Povrchová teplota izolace	$t_{p,iz} = 12.4$ °C


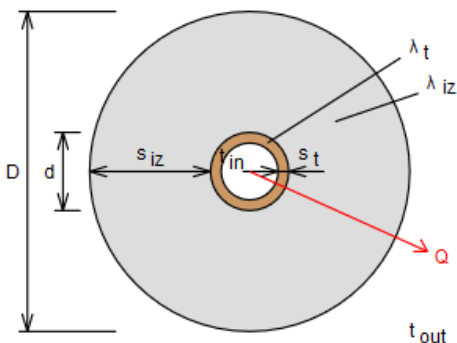
<b>Trubka</b> PP-R Ekoplastik PN 16 Rozměry trubky - 25x3.5 Průměr $d = 25$ mm Tloušťka stěny $s_t = 3.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	<b>Izolace</b> ROCKWOOL FLEXOROCK Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.034$ W / m K
	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost $rh = 60$ % Teplota rosného bodu $t_w = 12.4$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K
Minimální tloušťka izolace	$s_{iz, min} = 0.4$ mm
Povrchová teplota izolace	$t_{p, iz} = 12.4$ °C

<b>Trubka</b> PP-R Ekoplastik PN 16 Rozměry trubky - 32x4.4 Průměr $d = 32$ mm Tloušťka stěny $s_t = 4.4$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	<b>Izolace</b> ROCKWOOL FLEXOROCK Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.034$ W / m K
	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost $rh = 60$ % Teplota rosného bodu $t_w = 12.4$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K
Minimální tloušťka izolace	$s_{iz, min} = 0.3$ mm
Povrchová teplota izolace	$t_{p, iz} = 12.4$ °C


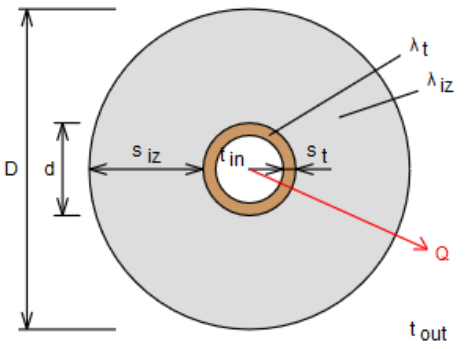
Pro izolaci rozvodů studené vody pro PP-R potrubí navrhuji potrubní pouzdro ROCKWOOL FLEXOROCK o tloušťce stěny 20 mm stejnou pro všechny dimenze potrubí studené vody.

## Návrh izolace potrubí pro rozvod teplé vody:

### Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu


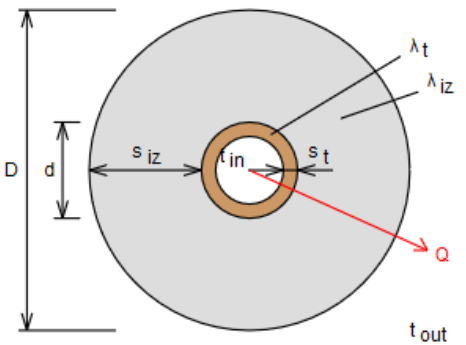
<p><b>Izolace</b></p> <p>ROCKWOOL &gt; FLEXOROCK</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25</p> <p>Tloušťka <math>s_{iz} = 25</math> mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti <math>\lambda_{iz} = 0.037</math> W / m K</p> <p><b>Trubka</b></p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 16x2.3</p> <p>Průměr <math>d = 16</math> mm</p> <p>Tloušťka stěny <math>s_t = 2.3</math> mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti <math>\lambda_t = 0.22</math> W / m K</p>	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
 <p><math>D = d + 2 s_{iz} = 66</math> mm</p>	<p><b>Potrubí</b></p> <p>Teplota média <math>t_{in} = 55</math> °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí <math>t_{out} = 20</math> °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu <math>rh = 55</math> % ???</p> <p>Teplota rosného bodu <math>t_w = 11.1</math> °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu <math>\alpha_e = 10</math> W / m<sup>2</sup> K</p> <p>Délka potrubí <math>l = 1</math> m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 =&gt; <math>U_{0,193/2007} = 0.15</math> W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p><math>U_0 = 0.147 \leq 0.15</math> W / m K =&gt; <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b></p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p><math>t_{p,iz} = 22.5</math> °C &gt; <math>t_w</math> =&gt; na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p><math>q_p = 15.7</math> W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p><math>q_{iz} = 5.1</math> W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>67 %</p>
<p><b>Střední spotřeba izolace</b></p>	<p>0.1288 m<sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci</p>

## Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu


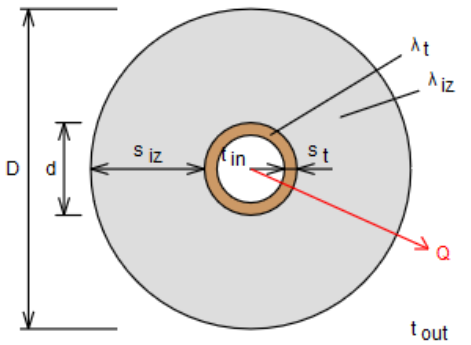
<b>Izolace</b> ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 25 Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
<b>Trubka</b> PP-R Ekoplastik PN 16 Rozměry trubky - 20x2.8 Průměr $d = 20$ mm Tloušťka stěny $s_t = 2.8$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	
 <p><math>D = d + 2 s_{iz} = 70</math> mm</p>	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 55$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 11.1$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.165 \leq 0.18$ W / m K => <b>VYHOVUJE</b> požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.6$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 19.1$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 5.8$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	70 %
Střední spotřeba izolace	0.1414 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci



## Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<b>Izolace</b> ROCKWOOL > FLEXOROCK <input type="button" value="v"/> Rozměry izolace - tl. 30 <input type="button" value="v"/> Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	 Rozsah provozních teplot: není uveden
<b>Trubka</b> PP-R Ekoplastik PN 16 <input type="button" value="v"/> Rozměry trubky - 25x3.5 <input type="button" value="v"/> Průměr $d = 25$ mm Tloušťka stěny $s_t = 3.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	
 $D = d + 2 s_{iz} = 85$ mm	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 55$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 11.1$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 <input type="button" value="v"/> => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.17 \leq 0.18$ W / m K => <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.2$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 23.2$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 6$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	74 %
Střední spotřeba izolace	$0.1728$ m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci

## Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<b>Izolace</b> ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	 Rozsah provozních teplot: není uveden
<b>Trubka</b> PP-R Ekoplastik PN 16 Rozměry trubky - 32x4.4 Průměr $d = 32$ mm Tloušťka stěny $s_t = 4.4$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	
 $D = d + 2 s_{iz} = 112$ mm	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 55$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 11.1$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.169 \leq 0.18$ W / m K => <b>VYHOVUJE</b> požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21.7$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 28.5$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 5.9$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	79 %
Střední spotřeba izolace	0.2262 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci

Pro izolaci rozvodů teplé vody pro PP-R potrubí navrhuji potrubní pouzdro ROCKWOOL FLEXOROCK. Tloušťka izolace pro různé DN viz tabulka níže.

DN	Tloušťka izolace [mm]
16x2,3	25
20x2,8	25
25x3,5	30
32x4,5	40

VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Příloha č.12**  
**Návrh solární soustavy**

Student:

Bc. Patrik Lifart

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová, Ph.D.

Plochý kolektor HelioPlan RSD 2.3

**Charakteristika kolektoru:**

Rozměry (v x š x h): 2033x1233x80 mm

Plocha aperturní: 2,35 m<sup>2</sup>

Koeficient tepelné ztráty Q<sub>1</sub>: 3,096 W/m<sup>2</sup>.K

Koeficient tepelné ztráty Q<sub>2</sub>: 0,013 W/m<sup>2</sup>.K<sub>2</sub>

Účinnost kolektoru: η<sub>k</sub> = 0,801 = 80,1 %

Objem kolektoru: V = 1,35 l

Lokalita umístění: Ostrava Muglinov

Azimutový úhel osluněné plochy: γ = ± 0° (jižní orientace)

**Potřeba tepla na přípravu teplé vody:**

$$Q_{TV} = \frac{V_{TV,den} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{TV} - t_{SV})}{3,6 \cdot 10^6}$$

Potřeba tepla na přípravu teplé vody pro návrh solární soustavy se stanoví dle vztahu:

kde:

Q<sub>TV</sub> – střední účinnost solárního kolektoru [kWh/den]

V<sub>TV,den</sub> – denní potřeba teplé vody [m<sup>3</sup>/den]

ρ – hustota vody [kg/m<sup>3</sup>]

c – měrná tepelná kapacita vody [J/kg.K]

t<sub>TV</sub> – teplota teplé vody [°C]

$$V_{TV,den} = n \cdot V_{TV,mj,den}$$

t<sub>SV</sub> – teplota studené vody [°C]

kde:

V<sub>TV,den</sub> – denní potřeba teplé vody [m<sup>3</sup>/den]

n – počet osob [-]

V<sub>TV,den</sub> – denní potřeba teplé vody za osobu, počítáno s reálnou vypočtenou hodnotou  
0,1325 m<sup>3</sup>/mj.den

V<sub>TV,den</sub> = 0,784 m<sup>3</sup>/den

potom:

$$Q_{TV} = \frac{0,784 \cdot 980,7 \cdot 4187 \cdot (55 - 10)}{3,6 \cdot 10^6} = 40,241 \text{ kWh/den}$$

Hodnoty pro výpočet jsou určeny pro sklon kolektoru 30° s jižní orientací. Solární soustava byla navržena na měsíce duben a září. Objekt se nachází ve městě (charakteristická oblast město).

#### Denní dávka slunečního ozáření:

$$H_{T,den} = \tau_r \cdot H_{T,den,teor} + (1 - \tau_r) \cdot H_{T,den,dif}$$

Denní dávku slunečního záření, která dopadá na kolektor, stanovíme dle vztahu:

kde:

$H_{T,den,teor}$  – teoreticky možná denní dávka celkového slunečního ozáření [kWh/m<sup>2</sup>.den], viz tabulka 1

$\tau_r$  – poměrná doba slunečního svitu [h], viz tabulka 1

$H_{T,den,dif}$  – teoretická denní dávka difúzního slunečního ozáření [kWh/m<sup>2</sup>.den], viz tabulka 1

$$H_{T,den} = 0,49 \cdot 7,21 + (1 - 0,49) \cdot 1,09 = 4,089 \text{ kWh/m}^2.\text{den}$$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\tau_r$	0,21	0,32	0,42	0,45	0,51	0,54	0,55	0,55	0,53	0,37	0,21	0,14
$H_{T,den,teor}$	2,96	4,48	6,44	7,98	9,56	9,98	9,56	7,98	6,44	4,48	2,96	2,35
$H_{T,den,dif}$	0,50	0,71	0,98	1,20	1,37	1,41	1,37	1,20	0,98	0,71	0,50	0,41

Tabulka 1 – Hodnoty potřebné k výpočtu denní dávky slunečního ozáření

#### Účinnost solárního kolektoru:

Z rovnice křivky účinnosti stanovíme střední účinnost solárního kolektoru následujícím

$$\eta_k = \eta_0 - a_1 \cdot \left( \frac{t_{k,m} - t_{e,s}}{G_{T,m}} \right) - a_2 \cdot \frac{(t_{k,m} - t_{e,s})^2}{G_{T,m}}$$

způsobem:

kde:

$\eta_k$  – střední účinnost solárního kolektoru [-]

$\eta_0$  – optická účinnost solárního kolektoru [-]

$a_1$  – lineární součinitel tepelné ztráty solárního kolektoru [-]

$a_2$  – kvadratický součinitel tepelné ztráty solárního kolektoru [-]

$G_{T,m}$  – střední hodnota slunečního ozáření [kWh/m<sup>2</sup>], viz tabulka 2

$t_{k,m}$  – průměrná teplota teplosné kapaliny v solárních kolektorech [°C]

$t_{e,s}$  – průměrná venkovní teplota v době slunečního svitu [°C], viz tabulka 2

$$\eta_k = 0,801 - 3,096 * \left( \frac{40 - 15,75}{555,5} \right) - 0,013 * \left( \frac{40 - 15,75^2}{555,5} \right) = 0,671$$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$G_{T,m}$	358	443	537	574	609	611	609	574	537	443	358	299
$t_{e,s}$	2,2	3,4	6,5	12,1	16,6	20,6	22,5	22,6	19,4	13,8	7,3	3,5

Tabulka 2 – Hodnoty potřebné k výpočtu účinnosti solárního kolektoru

### Teoreticky využitelné zisky solárních kolektorů:

$$Q_{k,u} = 0,9 * \eta_k * H_{T,den} * (1 - p)$$

Teoretický denní využitelný zisk ze solárních kolektorů stanovíme dle vztahu:

kde:

$Q_{k,u}$  – teoretické tepelné zisky solárních kolektorů za den [kWh/m<sup>2</sup>.den]

$\eta_k$  – střední účinnost solárního kolektoru [-]

$H_{T,den}$  – skutečná denní dávka slunečního ozáření [kWh/m<sup>2</sup>.den]

$p$  – srážky z tepelných zisků vlivem tepelných ztrát solární soustavy [-] (příprava teplé vody do 10m<sup>2</sup>)

$$Q_{k,u} = 0,9 * 0,671 * 4,089 * (1 - 0,2) = 1,976 \text{ kWh/m}^2.\text{den}$$

### Plocha solárních kolektorů:

$$A_k = \frac{f * Q_{p,c}}{q_{k,u}}$$

Plochu solárních kolektorů stanovíme dle následujícího vztahu:

kde:

$A_k$  – plocha apertury solárního kolektoru [m<sup>2</sup>]

$f$  – solární pokrytí [%]

$Q_{p,c}$  – denní potřeba tepla [kWh/den]

$q_{k,u}$  – teoretické tepelné zisky solárních kolektorů za den [kWh/m<sup>2</sup>den]

$$A_k = \frac{0,6 \cdot 40,241}{1,976} = 12,219 \text{ m}^2$$

Výpočtem bylo zjištěno, že pro 60% pokrytí je optimální plocha solárních kolektorů 12,219 m<sup>2</sup>. Na základě tohoto výpočtu navrhuji 5 ks solárních kolektorů od firmy Protherm, typ HelioPlan SRD 2.3 o celkové ploše 12,5 m<sup>2</sup>.

#### **Předběžný návrh dimenze potrubí:**

$$d_i = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_D}{\pi \cdot \omega \cdot (3,6 \cdot 10^6)}}$$

Návrh světlosti potrubí se stanoví podle vztahu:

kde:

$d_i$  – jmenovitá světlost potrubí [mm]

$Q_D$  – jmenovitý průtok [l/s]

$\omega$  – návrhová průtočná rychlost [m/s]

$$Q_D = A_k \cdot q_a$$

kde:

$A_k$  – plocha kolektorů [m<sup>2</sup>]

$q_a$  – jmenovitý průtok [l/s]

$$Q_D = 12,5 \cdot 50 = 625,0 \text{ l/s}$$

$$d_i = \sqrt{\frac{4 \cdot 625,0}{\pi \cdot 0,5 \cdot (3,6 \cdot 10^6)}} = 0,0210 \text{ m} = 21 \text{ mm}$$

Navrhuji PP-R potrubí dimenze 25x3,4 mm.

Potom skutečná rychlost v potrubí se stanoví takto:

$$\omega = \frac{4 \cdot Q_D}{\pi \cdot d_i^2 \cdot (3,6 \cdot 10^6)}$$

$$\omega = \frac{4 \cdot 625}{\pi \cdot 0,025^2 \cdot (3,6 \cdot 10^6)} = 0,354 \text{ m/s}$$

### Návrh expanzní nádoby:

$$p_o = h_s * \rho * g + p_{d,min}$$

Výpočet objemu expanzní nádoby stanovíme dle následujícího vztahu:

kde:

$p_o$  – plnicí tlak [kPa]

$h_s$  – výška sloupce teplotnosné látky nad expanzní nádobou [m]

$\rho$  – hustota teplotnosné kapaliny [kg/m<sup>3</sup>]

$g$  – tíhové zrychlení = 9,81 m/s<sup>2</sup>

$p_{d,min}$  – minimální tlak v nejvyšším místě solární soustavy [kPa]

$$p_o = 6,3 * 1035 * \frac{9,81}{1000} + 50 = 113,966 \text{ kPa}$$

Maximální provozní tlak se stanoví dle vztahu:

$$P_e = 0,9 * p_{pv}$$

kde:

$p_{pv}$  – maximální tlak v soustavě (otevírací tlak pojistného ventilu) [kPa]

$$P_e = 0,9 * 600 = 540 \text{ kPa}$$

$$V_{EN} = (V_s + V * \beta + V_K) * \frac{p_e + p_b}{p_e - p_o}$$

Objem expanzní nádoby se stanoví dle vztahu:

kde:

$V_{EN}$  – objem expanzní nádoby [l]

$V_s$  – počáteční objem teplotnosné látky v expanzní nádobě [l]

$\beta$  – koeficient roztažnosti teplotnosné látky [-]

$V_K$  – objem solárních kolektorů [l]

$$V = 28,55$$

$$V_s = 0,1 * V$$

$$V_s = 0,1 * 28,55 = 2,855 \text{ l}$$

$$\beta = \frac{\rho_o}{\rho_{120}} - 1$$



$$\beta = \frac{1035}{962} - 1 = 0,076$$

$$V_{EN} = (2,855 + 28,55 * 0,076 + 6,75) * \frac{540+100}{540-113,966} = 17,69 \text{ l}$$

Navrhuji expanzní nádobu od firmy Reflex S18/10 pro solární soustavy o objemu 18 litrů.

Po zadání příslušných hodnot a specifikací do výpočtového nástroje (viz níže) určenému ke stanovení zjednodušené měsíční bilance solární tepelné soustavy, byly vypočteny následující výsledky:

- Celková potřeba tepla za rok 5,09 MWh/rok
- Energetický zisk solární soustavy činí 3,02 MWh/rok
- Měrný solární zisk je 257 kWh/m<sup>2</sup>.rok
- 59,3% solárního pokrytí

Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy je vytvořena T. Matuškou a B. Šourkem v souladu s TNI 73 0302 [2],[3].

**Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy** verze 2015/03

Akce:

Adresa:

Kontakt:

Vypracoval:

Datum:

**Příprava teplé vody**

Měsíční údaje jsou známy

Měsíc	$Q_{p,TV}$ [kWh/měs]
Led	419
Úno	401
Bře	433
Dub	419
Kvě	433
Čer	419
Čvc	433
Srp	433
Zář	419
Říj	433
Lis	419
Pro	433

**Vytápění**

Vypočítat ze zadanych údajů

Měsíc	$Q_{p,VYT}$ [kWh/měs]
Led	
Úno	
Bře	
Dub	
Kvě	
Čer	
Čvc	
Srp	
Zář	
Říj	
Lis	
Pro	

**Bazén**

Vypočítat ze zadanych údajů

Měsíc	$Q_{p,BAZ}$ [kWh/měs]
Led	
Úno	
Bře	
Dub	
Kvě	
Čer	
Čvc	
Srp	
Zář	
Říj	
Lis	
Pro	

<p>Počet osob: <input type="text" value="13"/> os</p> <p>Požadavek teplé vody: <input type="text" value="60,31"/> l/os.d</p> <p>Teplota SV: <input type="text" value="10"/> °C</p> <p>Teplota TV: <input type="text" value="55"/> °C</p> <p>Letní snížení potřeby: <input type="text" value="0"/> %</p> <p>Přírůstek na ztráty: <input type="text" value="15"/> %</p> <p>Zásobníkový ohřev bez cirkulace: <input type="text"/></p>	<p>Teplotná ztráta: <input type="text" value="10"/> kW</p> <p>Návrhová vnitřní teplota: <input type="text" value="20"/> °C</p> <p>Návrhová venk. teplota: <input type="text" value="-12"/> °C</p> <p>Teplota přírodní vody: <input type="text" value="35"/> °C</p> <p>Přírůstek na ztráty: <input type="text" value="5"/> %</p> <p>Korekční součinitel: <input type="text" value="0,75"/></p> <p>Běžný standard: <input type="text"/></p>	<p>Vnitřní zakryvaný: <input type="text"/></p> <p>Plocha bazénu: <input type="text" value="12,5"/> m<sup>2</sup></p> <p>Provozní doba: <input type="text" value="12"/> h/den</p> <p>Teplota vody (den): <input type="text" value="28"/> °C</p> <p>Teplota vzduchu (den): <input type="text" value="28"/> °C</p> <p>Teplota vody (noc): <input type="text" value="24"/> °C</p> <p>Teplota vzduchu (noc): <input type="text" value="20"/> °C</p> <p>Počet návštěvníků: <input type="text" value="120"/> os/m</p>
--	---	--

**Specifikace solárního kolektoru a solární soustavy**

Druh:  Typ:

<p>Optická účinnost <math>\eta_0</math>: <input type="text" value="0,801"/></p> <p>Koeficient ztráty <math>a_1</math>: <input type="text" value="3,096"/> W/m<sup>2</sup>K</p> <p>Koeficient ztráty <math>a_2</math>: <input type="text" value="0,013"/> W/m<sup>2</sup>K<sup>2</sup></p> <p>Vztažná plocha kolektoru: <input type="text" value="2,35"/> m<sup>2</sup></p> <p>Počet kolektorů: <input type="text" value="5"/> ks</p> <p>Plocha kolektorového pole: <input type="text" value="11,8"/> m<sup>2</sup></p>	<p>Příprava teplé vody: <input type="text"/></p> <p>Střední denní teplota v solárních kolektorech: <input type="text" value="63"/> °C</p> <p>Snážka z tepelných zisků vlivem tepelných ztrát: <input type="text" value="37"/> %</p> <p>Plocha apertury kolektoru: <input type="text" value="2,35"/> m<sup>2</sup></p> <p>Sklon kolektorů: <input type="text" value="30"/> °</p> <p>Azimut kolektorů: <input type="text" value="0"/> °</p>
--	---

**Výsledky výpočtu**

Měsíc	$t_{amb}$ °C	$G_m$ W/m <sup>2</sup>	$H_T$ kWh/m <sup>2</sup>	$\eta_k$	$Q_p$ MWh	$Q_{k,u}$ MWh	$Q_{solu}$ MWh
Led	1,8	356	32	0,13	0,42	0,03	0,03
Úno	2,7	434	53	0,26	0,40	0,09	0,09
Bře	6,3	506	91	0,37	0,43	0,23	0,23
Dub	10,7	529	129	0,43	0,42	0,37	0,37
Kvě	16,0	543	155	0,48	0,43	0,50	0,43
Čer	18,6	546	146	0,50	0,42	0,49	0,42
Čvc	20,5	538	146	0,51	0,43	0,50	0,43
Srp	21,1	526	152	0,51	0,43	0,52	0,43
Zář	17,1	501	104	0,46	0,42	0,32	0,32
Říj	11,7	444	80	0,37	0,43	0,19	0,19
Lis	6,4	369	41	0,21	0,42	0,06	0,06
Pro	3,6	325	25	0,09	0,43	0,02	0,02
<b>Celkem</b>			<b>1164</b>		<b>5,08</b>	<b>3,396</b>	<b>3,02</b>

**PRŮPOČET HODNOT A KONTROLA**

**SOUHRNNÉ VÝSLEDKY**

Energetický zisk soustavy: <input type="text" value="3,02"/> MWh/rok	Měrný solární zisk: <input type="text" value="257"/> kWh/m <sup>2</sup> .rok
Solární pokrytí: <input type="text" value="59,3"/> %	

Výpočetní nástroj v souladu s TNI 73 0302:2014      Autoři: T. Matuška, B. Šourek, 2015

Měsíční bilance solární tepelné soustavy – varianta

## **Zdroje:**

- [1] *Zjednodušený výpočtový postup energetického hodnocení solárních soustav* [online].  
Dostupné z: [www.opzp2007-2013.cz/soubor-kestazeni/14/4497metodika\\_bilance\\_ss.pdf](http://www.opzp2007-2013.cz/soubor-kestazeni/14/4497metodika_bilance_ss.pdf)
- [2] *Alternativní zdroje energie* [online].  
Dostupné z:  
[https://www.ib.cvut.cz/sites/default/files/.../Matuska\\_Alternativni\\_zdroje\\_energie.pdf](https://www.ib.cvut.cz/sites/default/files/.../Matuska_Alternativni_zdroje_energie.pdf)
- [3] <http://tzb.fsv.cvut.cz/?mod=podklady&id=8>
- [4] *Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy* [online]. [cit. 2016-04-22].  
Dostupné z: [http://users.fs.cvut.cz/tomas.matuska/?page\\_id=158](http://users.fs.cvut.cz/tomas.matuska/?page_id=158)

VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Příloha č.13**  
**Ekonomický odhad stavby**

Student:

Bc. Patrik Lifart

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová Ph.D.

Vypočet byl proveden dle [6]-

### **I. Pozemek:**

Průměrná cena pozemku v dané lokalitě:

Pozemek řešeného objektu má rozlohu 1 435 m<sup>2</sup>.

Vynásobením výměry pozemku průměrnou cenou v dané lokalitě dostaneme přibližnou cenu pozemku řešeného:

$$1\,435 * 568,26 = 815\,453,- \text{ Kč}$$

### **II. Obestavěný prostor:**

#### **Cena za stavební část:**

Pro nepodsklepené objekty se obestavěný prostor vypočítá podle následujícího vztahu:

$$O_p = O_z + O_v + O_t$$

$$O_p = 1389,5 \text{ m}^2$$

kde:

$O_p$  obestavěný prostor stavby [m<sup>3</sup>]

$O_z$  obestavěný prostor základů [m<sup>3</sup>]

$O_v$  obestavěný prostor vrchní části stavby [m<sup>3</sup>]

$O_t$  obestavěný prostor zastřešení [m<sup>3</sup>]

Vynásobením výměry za obestavěný prostor objektu cenovým ukazatelem dostaneme přibližnou cenu stavby

$$1389,5 * 6269 = 8\,710\,776,- \text{ Kč}$$

**Cena za přípojky:** Voda – 20 280,- Kč

Kanalizace – 87 100,- Kč

Plyn – 29 029,- Kč

Elektrická energie – 25 740,- Kč

Celkem za přípojky: 162 149,- Kč

$$8\,710\,776 + 162\,149 = 8\,872\,925,- \text{ Kč}$$

**III. NUS:** 8 872 925/ 100 = 88 729,- Kč

$$88\,729 * 2,5 = 221\,823,- \text{ Kč}$$

**IV. Rezerva na krytí rizik:** novostavby 5-10%, volím 8%

$$88\,729 * 8 = 709\,832,- \text{ Kč}$$

**V. Ostatní náklady:** 1-3%, volím 2%

$$88\,729 * 2 = 177\,458,- \text{ Kč}$$

**VI. Projektová práce:** Honorářova zóna III

$$653\,370,- \text{ Kč}$$

**Celková cena stavby bez DPH:**

$$8\,710\,776 + 221\,823 + 709\,832 + 177\,458 + 653\,370 = 10\,473\,259,- \text{ Kč}$$

**DPH 21%:**  $10\,473\,259 / 100 = 104\,733,-$

$$104\,733 * 21 = 2\,199\,393,-$$

**Celková cena stavby včetně DPH:**

$$10\,473\,259 + 2\,199\,393 = 12\,672\,652,- \text{ Kč}$$

Celková cena stavby, včetně pozemku a DPH, se odhaduje na **12 672 652,- Kč**

**Zdroje:**

*Průměrná cena stavebního pozemku v dané lokalitě* [online]. [cit. 2017-04-22].

Dostupné z: <http://www.sreality.cz/>

*Cenové ukazatele, honorář architekta* [online]. [cit. 2017-04-22].

Dostupné z: <http://www.stavebnistandardy.cz/default.asp?Bid=6&ID=6>

VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Příloha č.14**  
**Ekonomické hodnocení**

Student:

Bc. Patrik Lifart

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová, Ph.D.

## **Ekonomické hodnocení:**

### **Solární systém:**

Solární systém Protherm HelioSet 2.250 H	57 979,-
3 doplňkové solární kolektory Protherm HelioPlan SRD 2.3	32 970,-
Montážní sada pro horizontální kolektory	5 808,-
Expanzní nádoba Reflex S18/10	1 712,-
Jistič 25A Noark 3P B25/10kA, třífázový	445,-
Ostatní prvky	15 000,-
<b>Celková cena</b>	<b>113 824,-</b>

### **Kotel + zásobník na TV:**

BUDERUS Logamax plus GB172-24	52 333,-
BUDERUS Logamax SU300/5W	27 286,-
<b>Celková cena</b>	<b>79 619,-</b>

### **Vnitřní vodovod:**

Vodoměrná šachtice MODULO 1	13 850,-
Výkopové práce (800,-/15m)	12 000,-
Vodovodní přípojka PE 100RC, SDR 11	1 305,-
Rozvody potrubí (DN 16,20,25,32) viz. tabulka č.1	4 276,-
Ostatní prvky (kolena, ventily, redukce, t-kusy, atd...)	15 000,-
<b>Celková cena</b>	<b>46 431,-</b>

### **Požární vodovod:**

Výkopové práce (800,-/11m)	8 800,-
Vodovodní přípojka PE 100RC, SDR 11	1 150,-
Hydrantový systém D 25 (s tvarově stálou hadicí)	23 160,-
Rozvody potrubí (DN 32 – 16,6 m)	2 457,-
Ostatní prvky (kolena, ventily, t-kusy, atd...)	10 000,-
<b>Celková cena</b>	<b>45 567,-</b>

**Celková cena 285 441,-**

**Poznámka:** Sestava HelioSet 2.250 obsahuje 2 ploché horizontální kolektory Helioplan SRD 2.3, včetně veškerého příslušenství pro montáž na pultové střechy, dále bivalentní zásobník na teplou vodu s modulem se solárním regulátorem i 10 litrů solární kapaliny.

**Ceny jsou uvedeny v korunách včetně DPH.**



Tabulka č. 1 Cena vnitřního rozvodů potrubí

Průměr potrubí	metry	cena/metr	Celková cena
16x2,3	20	23,3	466
20x2,8	50	26,4	1320
25x3,5	36	42,3	1523
32x4,5	14	69,1	967
			4276

Tabulka č. 2 Doba návratnosti

Celkový využitý zisk soustavy	3020	kWh/rok ???
Investiční náklady na soustavu	113824	Kč ???
Dotace		Kč ???
Investice s dotací	113824	Kč ???
Diskontní míra	1	% ???
Tempo růstu cen energie	6	% ???
Cena energie	1,49	Kč/kWh ▾
Účinnost zdroje	92	% ???
Roční úspora (1. rok)	4891	Kč
<b>Prostá doba návratnosti</b>		
23.3 let		
<b>Diskontovaná doba návratnosti</b>		
15 let		

Tabulka č. 3 Doba návratnosti s dotací

Celkový využitý zisk soustavy	3020	kWh/rok ???
Investiční náklady na soustavu	113824	Kč ???
Dotace	20000	Kč ???
Investice s dotací	93824	Kč ???
Diskontní míra	1	% ???
Tempo růstu cen energie	6	% ???
Cena energie	1,49	Kč/kWh ▾
Účinnost zdroje	92	% ???
Roční úspora (1. rok)	4891	Kč
<b>Prostá doba návratnosti</b>		
19.2 let		
<b>Diskontovaná doba návratnosti</b>		
13.1 let		

**Závěr:**

Životnosti solárních kolektorů bude 20 - 25 let, investiční náklady jsou 113 824,- Kč. Cena plynu je 1,49 Kč/kWh, množství energie vyrobené solárními kolektory je 3,02 MWh/rok.

Za těchto předpokladů nám vyjde doba návratnosti za 23,3 let. Další možné ekonomické zlepšení je využití dotace, kterou se mohou celkové investiční náklady o 20 000,- Kč. Doba návratnosti je poté 19,2 let.

**Zdroje:**

[1] *Dodávka zemního plynu* [online]. [cit. 2017-04-22].

Dostupné z: [www.innogy.cz/files/ceniky/ZP\\_CEN\\_OPT\\_140101\\_RWE.pdf](http://www.innogy.cz/files/ceniky/ZP_CEN_OPT_140101_RWE.pdf)

[2] <https://oze.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/134-navratnost-solarni-tepelne-soustavy>

VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Příloha č.15**  
**Konzultační deník**

Student:

Bc. Patrik Lifart

Vedoucí diplomové práce:

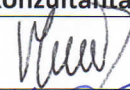
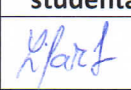
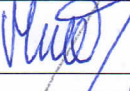
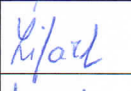
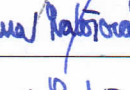
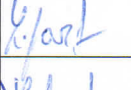
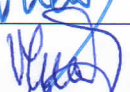
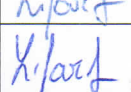
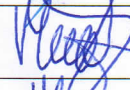
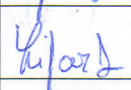
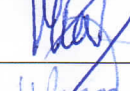
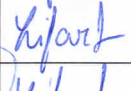
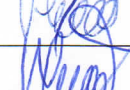
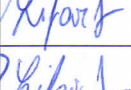
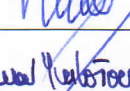
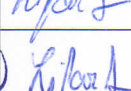
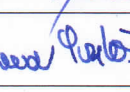
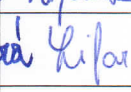
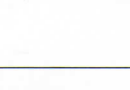



Ing. Irena Svatošová Ph.D.

# DENÍK KONZULTACÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno: PATRIK LIFART  
BC.

Email:

Tel.:

Datum konzultace	Téma konzultace diplomové práce	Podpis konzultanta	Podpis studenta
27.2.2018	Půdorys 1.NP		
6.3.2018	Půdorys 2.NP, skladby		
7.3.2018	Vizualizace vnitřní dispozice.		
15.3.2018	Konzultace výtvarné Těplo.		
20.3.2018	Půdorys základu, stropy <sup>dispozice</sup>		
34.2018	Půdorys stropů		
4.4.18	Oprava 1.NP, 2.NP, Základy		
10.4.18	Pohled na střechu		
12.4.18	Pohledy		
24.4.18	Řez		
3.10.2018	Kontrola vodorovku.		
19.11.2018	Salvátová kontrola		

Vedoucí DP:

Ing. Irena Svatošová, Ph.D., VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB.